

**Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина**

Безроднова О.В., Комаристая В.П., Гамуля Ю.Г.

Ботаника: высшие растения (Cormobionta)

**Комплекс учебно-методических материалов
для студентов заочного отделения
биологического факультета**

Харьков – 2011

УДК 58 (075.8)
ББК 28.592 я73
Б 63

Рецензенты: **Филатова О.В.** – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Харьковского национального педагогического университета имени Г.С. Сковороды;

Красильникова Л.А. – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и биохимии растений Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина.

Безроднова О.В., Комаристая В.П., Гамуля Ю.Г.

Б63 Ботаника: высшие растения (Cormobionta). Комплекс учебно-методических материалов для студентов заочного отделения биологического факультета. – Харьков: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2011. – 64с.

Комплекс учебно-методических материалов предназначен для организации и интенсификации самостоятельной работы студентов заочного отделения биологического факультета и включает: программу курса, контрольные вопросы, список рекомендованной литературы, лист оценивания, методические разработки лабораторных занятий, задания для самоподготовки, указания к выполнению курсовой работы.

*Рекомендовано Ученым советом биологического факультета
Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина
(протокол № 1 от 15.09.11)*

Безроднова О.В., Комариста В.П., Гамуля Ю.Г.

Б63 Ботаніка: вищі рослини (Cormobionta). Комплекс навчально-методичних матеріалів учебно-методических материалов для студентов заочного отделения биологического факультета. – Харьков: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2011. – 64с.

Комплекс навчально-методичних матеріалів призначений для організації та інтенсифікації самостійної роботи студентів заочного відділення біологічного факультету та включає: програму курсу, контрольні запитання, перелік рекомендованої літератури, лист оцінювання, методичні розробки лабораторних занять, завдання для самостійної підготовки студентів та вказівки щодо виконання курсової роботи.

**УДК 58(075.8)
ББК 28.592 я73**

- © Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, 2011
- © О.В. Безроднова, В.П. Комаристая, Ю.Г. Гамуля, 2011
- © Макет обложки, И.Н. Дончик, 2011

Содержание

Учебная программа раздела «Высшие растения» нормативного курса «Ботаника».....	4
Курсовая работа.....	6
Контрольные вопросы.....	10
Литература.....	12
Лист оценивания работы студента.....	14
Лабораторные занятия и самостоятельная работа:	
Модуль I. Морфология вегетативных органов	
Задания для самоподготовки.....	15
Лабораторные работы.....	23
Модуль II. Археогониальные растения	
Задания для самоподготовки.....	36
Лабораторные работы.....	40
Модуль III. Морфология генеративных органов Покрытосеменных	
Задания для самоподготовки.....	51
Лабораторные работы.....	53
Модуль IV. Систематический обзор Покрытосеменных	
Задания для самоподготовки.....	58

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА РАЗДЕЛА «ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ» НОРМАТИВНОГО КУРСА «БОТАНИКА»

Общая характеристика высших растений, усложнение строения растений в условиях существования на суше. Типы размножения и их особенности. Циклы воспроизведения высших растений. Изоспория и гетероспория. Понятие о высших споровых, сосудистых, архегонияльных, семенных и цветковых растениях. Экологические группы и жизненные формы растений. Влияние внешних факторов на форму растений. Экологические группы растений по требованию к влажности: гидрофиты, мезофиты, гигрофиты и ксерофиты. Экологические группы растений по требованию к свету: гелиофиты, сциофиты. Экологические группы растений по требованиям к плодородию почвы: эутрофы, мезотрофы. Основы фитоценологии. Растительные сообщества, их функциональная структура, классификация и экология. Основы географии растений. Понятие об ареале. Флора и растительность. Основные закономерности распространения растений и растительных сообществ на поверхности Земли. Эндемики и реликты, их значение в изучении истории флор. Охрана растительного мира.

Первые наземные растения. Возникновение вегетативных органов и тканей в процессе эволюции. Теломная теория происхождения вегетативных органов растений. Полярность и симметрия у растений. Типы симметрии. Явления гетеробатмии и неотении. Гомологичные и аналогичные органы. Морфология вегетативных органов. Корень и побег как основные вегетативные органы, их функции и строение. Определение понятия побег. Функции и части побега. Общая морфология побега: узлы и междоузлия, точка роста. Типы ветвления побегов. Типы побегов по направлению роста. Стебель как часть побега. Общая характеристика стебля. Определение и функции стебля. Формы стебля. Понятие о стелярной теории. Классификация почек по положению, функциям и происхождению. Строение вегетативной почки: апекс, листовые примордии, конус нарастания. Лист как часть побега. Определение и функции листа. Морфологическое строение листа: пластинка, черешок, прилистники, влагалище, раструб. Жилкование листа. Степень изрезанности листовой пластинки: цельные, лопастные, раздельные и рассеченные листья. Форма края листовой пластинки. Простые и сложные листья. Типы листорасположения. Листовые серии. Формации листьев: низовые (катафиллы), срединные, верховые или прицветные (гипсофиллы). Разнолистность (гетерофиллия) и анизотрихность. Определение понятия метаморфоз. Причины возникновения метаморфозов у растений. Специализация и метаморфозы побегов: ствол и ветви деревьев, сочные стебли суккулентов, кочан, колючки, усики, филлокладий, кладодий, каудекс, надземные и подземные столоны, надземные и подземные клубни, корневые шишки, луковича, клубнелуковича. Видоизмененные листья: сочные листья суккулентов, чешуи, филлодий, усики, колючки, листья насекомоядных растений. Определение понятия корень. Функции и строение корня. Эволюционное возникновение корня. Типы корней: главные, боковые, придаточные. Ветвление корня. Формирование корневых систем и их типы. Стержневая, мочковатая, первично-гоморизная, вторично-гоморизная, аллоризная корневые системы. Специализация и метаморфозы корней: микориза, корневые клубеньки, коренеплоды, корневые шишки (корневые клубни), воздушные, втягивающие и ходульные корни, корни-прицепки, корни-присоски (гаустории). Вегетативное размножение. Специализированные органы вегетативного размножения у высших растений. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Основные принципы классификации жизненных форм растений. Классификация жизненных форм растений по К. Раункиеру. Фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты. Эколоморфологическая классификация жизненных форм растений. Древесные, полудревесные, травянистые растения.

Обзор основных систематических групп высших растений: высшие споровые. Отдел Риниофиты (*Rhyniophyta*). Класс Риниевые (*Rhyniopsida*). Порядки Риниевые (*Rhyniales*) и Псилофитовые (*Psilophytales*). Отдел Зостерофиллофиты (*Zosterophyllophyta*). Класс

Зостерофилловые (*Zosterophyllopsida*). Порядок Зостерофилловые (*Zosterophyllales*). Отдел Моховидные (*Bryophyta*). Класс Антоцеротовые (*Anthocerotopsida*). Порядок Антоцеротовые (*Anthocerotales*). Класс Печеночные мхи (*Hepaticopsida* или *Marchantiopsida*). Порядки Маршанциевые (*Marchantiales*) и Юнгерманиевые (*Jungermaniales*). Класс Лиственные мхи (*Bryopsida, Musci*). Подклассы Белые или Сфагновые (*Sphagnidae*), Черные или Андреевые (*Andreaeidae*), Зеленые или Бриевые (*Bryidae*). Отдел Плауновидные (*Lycopodiophyta*). Класс Плауновые (*Lycopodiopsida*). Порядки Астероксиловые (*Asteroxylales*), Плауновые (*Lycopodiales*), Протолепидодендровые (*Protolepidodendrales*). Класс Шильниковые, или Полушниковые (*Isoëtopsida*). Порядки Селягинелловые (*Selaginellales*), Лепидодендровые (*Lepidodendrales*), Полушниковые (*Isoëtales*). Отдел Псилотовидные (*Psilotophyta*). Класс Псилотовые (*Psilotopsida*). Порядок Псилотовые (*Psilotales*). Отдел Хвощевидные (*Equisetophyta*). Классы Гиениевые или Каламофиты (*Hyeniopsida*), Клинолисты (*Sphenophyllopsida*), Хвощевые (*Equisetopsida*). Порядки Каламитовые (*Calamitales*) и Хвощевые (*Equisetales*). Отдел Папоротниковидные (*Polypodiophyta*). Класс Аневрофитовые (*Aneurophytopsida*). Класс Археоптерисовые (*Archaeopteridopsida*). Класс Кладоксиловые (*Cladoxyllopsida*). Класс Зигоптерисовые (*Zygopteridopsida*, или *Coenopteridopsida*). Класс Ужовниковые (*Ophioglossopsida*). Класс Мараттиевые (*Marattiopsida*). Класс Многоножковые (*Polydiopsida*). Подкласс Многоножковые (*Polypodiidae*). Порядки Осмундовые (*Osmundales*), Схизейные (*Schizaeales*), Многоножковые (*Polypodiales*) и Циатейные (*Cyatheales*). Подкласс Сальвиниевые (*Salviniidae*). Подкласс Марсилиевые (*Marsileidae*).

Семенные растения: общая характеристика, особенности размножения и жизненных циклов. Отдел Голосеменные (*Pinophyta*, или *Gymnospermae*). Класс Семенные папоротники (*Lyginopteridopsida*, или *Pteridospermae*). Класс Саговниковые (*Cycadopsida*). Класс Беннеттитовые (*Bennettitopsida*). Класс Гнетовые, или Оболючкосеменные (*Gnetopsida*). Порядки Эфедровые (*Ephedrales*), Гнетовые (*Gnetales*), Вельвитчиевые (*Welwitschiales*). Класс Гинкговые (*Ginkgopsida*). Класс Хвойные (*Pinopsida*). Подкласс Кордаитовые (*Cordaitidae*). Подкласс Хвойные (*Pinidae*). Порядки Араукариевые (*Araucariales*), Сосновые (*Pinales*), Кипарисовые (*Cupressales*), Тиссовые (*Taxales*).

Отдел Покрытосеменные или Цветковые (*Magnoliophyta*, или *Angiospermatophyta*, или *Anthophyta*). Общая характеристика. Цветок, его происхождение, функции и строение. Теории происхождения цветка. Части цветка и характер их расположения. Околоцветник, его типы. Актиноморфные, зигоморфные и асимметричные цветки. Типы цветков по положению завязи. Формула и диаграмма цветка. Обоеполые и однополые цветки. Однодомные, двудомные и многодомные растения. Общая характеристика андрогнея. Строение тычинки и пыльника. Общая характеристика гинецея. Строение плодолистиков. Типы гинецея и плацентации. Эволюция гинецея. Типы завязи. Определение понятия соцветие. Биологическая роль соцветий. Соцветия как специализированная система побегов. Классификация соцветий. Моноподиальные (рацемозные, ботрические) и симподиальные (цимозные) соцветия. Простые, сложные, смешанные (тирсоидные) соцветия. Образование микроспор (микроспорогенез). Прорастание микроспоры, образование мужского гаметофита (пыльцевого зерна) и спермиев - микрогаметогенез. Семенные зачатки цветковых растений, их биологические преимущества перед семенными зачатками голосеменных. Строение и типы семенных зачатков. Развитие семенного зачатка и мегаспорогенез. Образование женского гаметофита (зародышевого мешка) - мегагаметогенез. Опыление и оплодотворение. Типы опыления: самоопыление и перекрестное опыление. Формы перекрестного опыления. Биологическая роль перекрестного опыления и самоопыления. Оплодотворение у растений и развитие семени. Развитие пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Формирование зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Биологическое значение апомиксиса. Происхождение семени и его биологическая роль. Строение и развитие семени двудольных и однодольных растений. Морфологические типы семян: с эндоспермом; с эндоспермом и периспермом; без эндосперма и перисперма; без эндосперма, но с периспермом. Определение

понятия плод, его структура и происхождение. Морфологическое разнообразие плодов: строение околоплодника, особенности распространения, способы вскрывания или распада. Принципы классификации плодов. Апокарпные, синкарпные, паракарпные, лизикарпные плоды. Соплодия. Распространение плодов и семян. Приспособления к распространению.

Предковая группа, время и место возникновения. Роль цветковых растений в образовании растительного покрова Земли и жизни человека. Основные филогенетические системы цветковых растений. Принципы деления на классы и общий обзор цветковых растений. Класс Двудольные (*Magnoliopsida*, или *Dicotyledones*). Подкласс Магнолииды (*Magnoliidae*). Порядки Магнолиецветные (*Magnoliales*), Лавроцветные (*Laurales*), Кувшинкоцветные (*Nymphaeales*). Подкласс Ранункулиды (*Ranunculidae*). Порядки Лютикоцветные (*Ranunculales*), Пионоцветные (*Paeoniales*), Макоцветные (*Papaverales*). Подкласс Кариофиллиды (*Caryophyllidae*). Порядки Гвоздикоцветные (*Caryophyllales*), Гречихоцветные (*Polygonales*). Подкласс Гамамелиды (*Hamamelidae*). Порядки Букоцветные (*Fagales*), Березоцветные (*Betulales*), Орехоцветные (*Juglandales*). Подкласс Дилленииды (*Dilleniidae*). Порядки Чаецветные (*Theales*), Верескоцветные (*Ericales*), Первоцветные (*Primulales*), Фиалкоцветные (*Violales*), Ивоцветные (*Salicales*), Тыквоцветные (*Cucurbitales*), Мальвоцветные (*Malvales*), Крапивоцветные (*Urticales*), Молочаецветные (*Euphorbiales*). Подкласс Розиды (*Rosidae*). Порядки Розоцветные (*Rosales*), Бобовоцветные (*Fabales*), Леноцветные (*Linales*), Аралиецветные (*Araliales*), Ворсянкоцветные (*Dipsacales*). Подкласс Ламииды (*Lamiidae*). Порядки Горечавкоцветные (*Gentianales*), Пасленоцветные (*Solanales*), Бурачничкоцветные (*Boraginiales*), Норичничкоцветные (*Scrophulariales*), Ясноткоцветные (*Lamiales*). Подкласс Астериды (*Asteridae*). Порядок Астроцветные (*Asterales*). Класс Однодольные (*Liliopsida*, или *Monocotyledones*). Подкласс Алисматиды (*Alismatidae*). Порядки Сусакоцветные (*Butomales*), Водокрасоцветные (*Hydrocharitales*), Частухоцветные (*Alismatales*), Рдестоцветные (*Potamogetonales*). Подкласс Лилииды (*Liliidae*). Порядки Лилиецветные (*Liliales*), Амарилисоцветные (*Amaryllidales*), Аспарагусоцветные (*Asparagales*), Орхидоцветные (*Orchidales*), Ситничкоцветные (*Juncaceales*), Осокоцветные (*Cyperales*), Мятликоцветные (*Poales*). Подкласс Арециды (*Arecidae*). Порядки Арецидоцветные (*Arecaceales*), Аронничкоцветные (*Arales*).

Курсовая работа

Курсовая работа является обязательным элементом успешного выполнения учебного плана, оценивается и является составной частью общей оценки получаемой студентом по предмету.

Курсовая работа является творческим заданием и предусматривает самостоятельную обработку студентом учебной литературы, научных публикаций, интернет сайтов по поставленному вопросу с обязательным их указанием в списке источников в конце каждого из двух вопросов.

Работа оформляется согласно общим требованиям, предъявляемым к подобным работам, переплетается или скрепляется в скоросшиватель.

Курсовая работа может быть изложена на русском или украинском языках по выбору студента, выполнена на компьютере или рукописная.

Курсовая работа должна быть сдана до начала сессии или в первый день сессии на кафедру ботаники и экологии растений (ауд. 5-16 или 5-25).

Темы курсовых работ

Тема 1.

1. Побег - надземный орган высших растений.
(Строение побега, ветвление, расположение листьев).
2. История изучения и общая характеристика высших растений.
(История систематики высших растений, ее место в ряду других ботанических дисциплин. Общая характеристика высших растений; эволюция жизненного цикла высших растений; отделы высших растений. Современные системы классификации высших растений).

Тема 2.

1. Лист – как вегетативный орган высших растений.
(Строение, форма, функции листа. Простые и сложные листья).
2. Общая характеристика отдела Моховидные.
(Морфолого-анатомическая характеристика, распределение на классы и порядки. Экология и распространение. Характеристика классов антоцеротовых печеночных и листостебельных мхов. Порядки: маршанциевые, юнгерманиевые, сфагновые и зеленые (бриевые) мхи; основные представители. Развитие и строение гаметофита и спорангия; роль в растительном покрове Земли).

Тема 3.

1. Корень как вегетативный орган высших растений.
(Строение корня. Корневые системы).
2. Общая характеристика отдела Плауновидные.
(Общая морфолого-анатомическая характеристика. Жизненный цикл. Изо- и гетероспоровые плауновидные. Распределение на классы и порядки. Характеристика порядков плауновых, лепидодендровых и Шильниковых. Основные современные и вымершие представители. Особенности анатомо-морфологического строения. Отдел Псилотовидные. Общая характеристика псилоита и тмезиптериса; примитивные черты строения их спорофита и гаметофита, которые свидетельствуют про их древнее происхождение).

Тема 4.

1. Видоизменения подземных вегетативных органов (побега, корней), функции, которые они выполняют.
2. Общая характеристика отдела Хвощевидные.
(Общая характеристика и классификация. Порядки и семейства. Гиениевые, клинолисты, каламиты, хвощевые. Особенности анатомо-морфологического строения спорофитов, стробилов, спор и гаметофита. Экология, распространение, роль в растительном покрове).

Тема 5.

1. Видоизменения надземных вегетативных органов, функции, которые они выполняют.
2. Общая характеристика отдела Папоротниковидные.
(Общая морфолого-анатомическая характеристика спорофита; макрофиллия, типы стелярного строения, спорангии, сорусы, синангии. Изо- и гетероспорофиллия. Гаметофит и оплодотворение. Жизненные формы папоротниковидных. Классификация и филогения папоротниковидных. Ископаемые и современные представители классов уховниковые, мараттиевые и многоножковые. Особенности строения, размножения, экологии, распространения и хозяйственного значения).

Тема 6.

1. Цветок, как генеративный орган высших растений.
(Строение цветка и функции его частей. Разнообразие цветков в разных семействах).
2. Общая характеристика отдела Голосеменные.
(Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных и их происхождение. Особенности строения стробилов. Синангиальная гипотеза происхождения семенного зачатка. Микро- и мегаспорогенез, развитие гаметофита; образование пыльцевой трубки. Развитие и строение семени).

Тема 7.

1. Плод, как генеративный орган покрытосеменных растений.
(Строение плодов, типы плодов, классификации плодов).
2. Классификация и филогения голосеменных. Классы: семенные папоротники, саговниковые, беннеттитовые, гнетовые, гинкговые, хвойные. Основные представители хвойных, их распространение и хозяйственное значение.

Тема 8.

1. Сравнительная характеристика высших споровых растений.
(Отделы и главные представители. Особенности размножения).
2. Отдел Покрытосеменные или цветковые растения.
(Объем отдела. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Цветок, как характерный признак отдела. Теории происхождения цветка. Происхождение покрытосеменных, время их возникновения в истории Земли, условия, которые оказывали содействие их появлению. Важнейшие направления морфологической эволюции покрытосеменных).

Тема 9.

1. Сравнительная характеристика строения гаметофитов представителей разных отделов и классов споровых растений.
2. Общая характеристика класса Двудольных.
(Обзор главных порядков и семей класса Двухдольных (порядки: ивоцветные, магнолиецветные, лютикоцветные, макоцветные, розоцветные, бобоцветные, пасльоновоцветные и др.). Строение, распространение, использование).

Тема 10.

1. Плауны, Хвощи, Папоротники - сравнительная характеристика отделов споровых растений.
2. Общая характеристика класса Однодольные.
(Происхождение, важнейшие направления эволюции. Порядок лилейные как центральная группа класса однодольных. Семейства: лилейные, амариллисовые, злаки, осоковые, орхидные. Анемофильная и энтомофильная линии в эволюции однодольных).

Тема 11.

1. Споровые растения - представители флоры Украины. Места произрастания, особенности биологии.
2. Фитоценология, наука о растительных сообществах. Экологические группы растений. Жизненные формы растений. Влияние внешних факторов на растения.

Тема 12.

1. Современные системы высших растений. Отделы высших растений и их краткая характеристика.
2. Основы географии растений.
(Флора и растительность. Общие закономерности распространения растений и растительных группировок на Земном шаре. Ареалы растений. Эндемики и реликты, их значение в изучении истории развития флор. Охрана растительного мира).

Тема 13.

1. Сравнительная характеристика жизненных циклов высших растений из разных отделов.
2. Многообразие морфологического строения высших растений, как приспособление к существованию в разных экологических условиях.
(Жизненные формы растений. Экологические группы с разными потребностями к основным экологическим факторам окружающей среды. Видоизменения (метаморфозы) у растений. Особенности размножения и жизненных циклов у растений, живущих в разных экологических условиях).

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

Биологический факультет
кафедра ботаники и экологии растений

**1. Гаметофитная линия, как тупиковое направление
эволюции растений**

2. Побег и его характеристика.

Курсовая работа студента 2 курса
заочной формы обучения
Фамилия И.О.
подпись студента

Харьков - 2011

Контрольные вопросы

1. Отличия высших растений от низших.
2. Типы стели. Эволюция стели.
3. Переход от талломного к листостебельному строению в наземных условиях существования.
4. Понятия высшие споровые и архегониальные растения.
5. Какие факторы влияют на распространение высших растений? Понятие об ареале.
6. Классификация жизненных форм.
7. Ботанико-географическое районирование Земного шара.
8. Ботанико-географическое районирование Украины.
9. Предки высших растений. Происхождение вегетативных органов.
10. Симметрия и полярность у растений.
11. Аналогичные и гомологичные органы.
12. Конвергенция и параллелизм.
13. Происхождение, эволюция и функции побега.
14. Происхождение и две линии эволюции листьев. Функции листьев.
15. Возникновение, эволюция и функции корня.
16. Стебель – функции, разнообразие, способы и периоды роста.
17. Эволюция типов ветвления.
18. Как определить тип ветвления побега?
19. Типы побегов, их разнообразие и выполняемые функции.
20. Почка – возникновение в процессе эволюции, строение, функции, типы почек.
21. Лист – функции, строение, гетерофиллия.
22. Разнообразие листьев. Принципы описания листа и используемая терминология.
23. Онтогенез листа. Листовая серия. Формации листьев.
24. Типы корней и корневых систем. Строение, происхождение, функции.
25. Метаморфозы побега.
26. Метаморфозы листа.
27. Метаморфозы корня.
28. Воздушные и дыхательные корни. Функции, приспособительное значение.
29. Метаморфозы вегетативных органов, выполняющие запасную функцию.
30. Метаморфозы вегетативных органов, выполняющие опорную функцию.
31. Метаморфозы вегетативных органов у растений, переживающих дефицит влаги.
32. Как доказать листовое или побеговое происхождение надземных метаморфозов вегетативных органов?
33. Как доказать корневое или побеговое происхождение подземных метаморфозов вегетативных органов?
34. Вегетативное размножение растений. Специализированные структуры вегетативного размножения.
35. Основные систематические группы высших растений. Гаметофитная и спорофитная линии эволюции.
36. Отдел Риниофиты: общая характеристика, систематика. Отдел Зостерофиллофиты.
37. Опишите ландшафт Силура-раннего Девона.
38. Отдел Моховидные: общая характеристика, жизненный цикл, систематика, экология, распространение, значение в природе и жизни человека.
39. Характеристика класса Антоцеротовые.
40. Характеристика класса Печеночники, систематика.
41. Размножение маршанции. Процесс оплодотворения и необходимые условия.
42. Характеристика класса Листостебельные мхи, систематика.
43. Строение коробочки кукушкина льна. Происхождение колпачка.
44. Почему двудомные мхи не являются разнospоровыми?
45. Отдел Плауновидные: общая характеристика, жизненные циклы, систематика.
46. Характеристика класса Плауновые, систематика.

47. Строение спор плауна. Происхождение тетрадного рубца.
48. Характеристика класса Полушниковые (Шильниковые), систематика.
49. Эволюционное значение разнospоровости.
50. Возможные причины вымирания гигантских Плауновидных.
51. Отдел Хвощевидные: общая характеристика, жизненный цикл, систематика.
52. Характеристика класса Гиениевые (Каламофиты).
53. Характеристика класса Клинолисты.
54. Характеристика класса Хвощевидные, систематика.
55. Определение пола у гаметофита хвоща.
56. Строение и функции элатер у Печеночников и Хвощевидных.
57. Характеристика отдела Псилотовые.
58. Отдел Папоротниковидные: общая характеристика, жизненные циклы, систематика.
59. Систематика ископаемых Папоротниковидных.
60. Эуспорангиатные и лептоспорангиатные папоротники.
61. Характеристика класса Ужовниковые.
62. Характеристика класса Мараттиевые.
63. Характеристика класса Многоножковые, систематика.
64. Сорусы, спорокарпии, синангии.
65. Механизмы вскрывания спорангиев у Папоротниковидных.
66. Опишите ландшафт каменноугольного периода. Происхождение каменного угля.
67. Возможные причины вымирания разнospоровых растений каменноугольного периода.
68. Экологические особенности современных разнospоровых Плауновидных и Папоротниковидных. Чем они обусловлены?
69. Отдел Голосеменные: общая характеристика, жизненные циклы, систематика.
70. Чем вызван прогресс Голосеменных в мезозое?
71. Опишите мезозойский ландшафт.
72. Строение семени голосеменного растения. Происхождение и плоидность частей.
73. Характеристика класса Семенные папоротники.
74. Характеристика класса Саговники.
75. Характеристика класса Беннеттиты.
76. Характеристика класса Гнетовые.
77. Характеристика класса Гинкговые.
78. Характеристика класса Хвойные, систематика, разнообразие, представители.
79. Особенности строения женской шишки Хвойных.
80. Установить гомологии между стробилом и мужским «соцветием» сосны.
81. Установить гомологии между семяпочкой и мегаспорангием.
82. Отдел Покрытосеменные: общая характеристика, происхождение, систематика.
83. Гипотезы происхождения цветка.
84. Строение и функции частей цветка.
85. Описание цветка. Используемая терминология.
86. Принципы составления формул и диаграмм цветка.
87. Эволюция гинецея. Типы синкарпного гинецея.
88. Признаки примитивности и тенденции эволюции цветка.
89. Опыление у цветковых. Способы перекрестного опыления и приспособления к ним. Самоопыление.
90. Соцветия – типы, биологическая роль.
91. Рацемозные (ботрические) соцветия.
92. Цимозные соцветия.
93. Принципы классификации и описания соцветий.
94. Микроспорогенез у голосеменных и покрытосеменных.
95. Мегаспорогенез у голосеменных.
96. Мегаспорогенез у покрытосеменных.
97. Оплодотворение у Голосеменных.

98. Оплодотворение у Покрытосеменных.
99. Двудомность: суть, у каких растений встречается? Почему двудомность спорофита не встречается у споровых?
100. Двойное оплодотворение. Его биологическая роль. Апомиксис.
101. Строение семязачатка.
102. Строение и разнообразие семян.
103. Развитие семени. Проросток.
104. Плод – разнообразие и принципы классификации плодов.
105. Приспособления к распространению семян и плодов: анемохория, гидрохория, зоохория, антропохория.
106. Совместная эволюция цветковых растений и животных. Суть явления.
107. Класс Двудольные: общая характеристика, деление на подклассы.
108. Класс Однодольные: деление на подклассы.
109. Общая характеристика подкласса Магнолииды.
110. Общая характеристика подкласса Ранункулиды.
111. Общая характеристика подкласса Гаммелиды.
112. Общая характеристика подкласса Кариофиллиды.
113. Общая характеристика подкласса Дилленииды.
114. Общая характеристика подкласса Розиды.
115. Общая характеристика подкласса Астериды.
116. Общая характеристика семейства Лютиковые.
117. Общая характеристика семейств Ивовые, Березовые и Буковые: сходство и отличия.
118. Общая характеристика семейства Розовые, деление на подсемейства.
119. Положение Однодольных на эволюционном древе Покрытосеменных.
120. Значение высших растений в природе и жизни человека.

Литература

Основная:

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. – М.: Колос, 2002. – 488 с.
2. Ботаніка / Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 195 с.
3. Ботаника. Анатомия и морфология растений / А.С. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский, Т.И. Серебрякова. - М.: Просвещение, 1973. - 478 с.
4. Ботаніка: Анатомія і морфологія рослин: Навч.посібник для вузів / М.І. Стебляк, К.Д. Гончарова, Н.Г. Закорко. - К.: Вища школа, 1995. - 384 с.
5. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учебник для пед. вузов: / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева и В.Н. Тихомиров. - 2-е изд., испр. - М.: АCADEMIA, 2001. - 429 с.
6. Ботаника: Систематика растений: Учебник для биол. фак. пед. ин-тов/Н.А. Комарницкий, Л.В. Кудряшов, А.А. Уранов. - 7-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1975. - 608 с.
7. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму. Морфологія та анатомія рослин. – Суми: Університетська книга, 2004. – 199 с.
8. Григора І.М., Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Лушпа В.І., Шабарова С.І., Царенко П.М., Пидюра О.І. Ботаніка. Практикум. Навчальний посібник (6-е вид., переробл. та доповн.). – К.: В-во "Арістей", 2008. – 340 с.
9. Жизнь растений. Т. 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / Под ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина. - М.: Просвещение, 1978. – 447 с.
 -Т.5. Ч.1. Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна.–М.: Просвещение, 1980.– 430 с.
 -Т.5.Ч. 2. Цветковые растения /Под ред. А.Л. Тахтаджяна. –М.: Просвещение, 1981.– 511 с.
 - Т. 6. Цветковые растения / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1982. – 543 с.

10. Жуковский П.М. Ботаника. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1982. - 623 с.
11. Липа О.Л. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. - К.: Вища школа, 1975. - 400 с.
12. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений. - М.: КомКнига, 2007. - 510 с.
13. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології / Ю.О. Войтюк, Л.Ф. Кучерява, В.А. Баданіна, О.В. Брайон - К.: Фітосоціоцентр, 1998. - 216 с.
14. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. - Київ: Фітосоціоцентр, 2000. - 430 с.
15. Практический курс ботаники / Хржановский В.Г., Прянишникова З.Д., Исаин В.Н. и др. - М.: Высш. школа, 1963. - 302 с.
16. Практический курс систематики растений / Т.Н.Гордеева, И.Н.Дроздова, Ю.К.Круберг и др. - М.: Просвещение, 1986. - 224 с.
17. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум / В.А. Нечитайло, Л.Ф. Кучерява, В.П. Погребенник. - К.: Фітосоціоцентр, 2001. - 456 с.
18. Современные подходы к описанию структуры растения / Под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. - Киров: ООО «Лобань», 2008. - 355 с.
19. Суворов В.В., Воронова И.Н. Ботаника с основами геоботаники. - Л.: Колос, 1979. - 560 с.
20. Тимонин А.К. Ботаника. Т. 3. Высшие растения. - М., 2007. - 352 с.
21. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника. Т. 4. Систематика высших растений. Кн. 1. Высшие споровые растения. - М., 2009. - 320 с.
22. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника. Т. 4. Систематика высших растений. Кн. 2. Семенные растения. - М., 2009. - 352 с.
23. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Ч.2: Систематика растений. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1982. - 544 с.
24. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника: Учебник для вузов. - СПб.: СпецЛит; Из-во СПХФА, 2001. - 680 с.

Дополнительная:

1. Бардунов Л.В. Древнейшие на суше. - Новосибирск: Наука, 1984. - 160 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - 2-е изд., исправл., 1995. - 864 с.
3. Визначник хвойних рослин: Навч. посібник / О.Л.Липа, І.С.Івченко, Т.А.Решетняк. - К.: Вища шк., 1993. - 187 с.
4. Даддингтон К. Эволюционная ботаника: перевод с англ. / Под ред. и предисл. Т.И. Серебрякова. - М.: Мир, 1972. - 307 с.
5. Зиман С.М., Дідух Я.П., Гродзинський Д.М., Федорончук М.М., Булах О.В. Тривимний словник назв судинних рослин флори України. - К.: Фітосоціоцентр, 2008. - 320 с.
6. Корона В.В., Васильев В.Г. Строение и изменчивость листьев растений: Основы модульной теории. - Свердловск, 2007. - 280 с.
7. Мінарченко В.М., Махия Л.М., Серета П.І. Медична ботаніка. Підручник. - К.: Медицина, 2009. - 328 с.
8. Морозюк С.С., Протопопова В.В. Трав'янисті рослини України (Навчальний посібник). - Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. - 216 с.
9. Мосякин С.Л. Вид и видообразование у растений: фитоэкологические взгляды М.В. Клокова и современность. - К.: Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, 2008. - 72 с.
10. Определитель высших растений Украины / Д.Н.Доброчаева, М.И.Котов, Ю.Н.Прокудин и др. - Киев: Наук. думка, 1987. - 548 с.
11. Панова Л.С., Протопопова В.В., Морозюк С.С. Весняні рослини України (Навчальний посібник). - Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. - 160 с.
12. Подоскина Т.А. Методическое пособие по запоминанию латинских названий в биологии, сопровождаемое словарем. - М., 2007. - 236 с.
13. Попов С.Ю. Тайны тайнобрачных. - М., 2006. - 44 с.

14. *Современная ботаника*: В 2-х т.: Пер. с англ. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн - М.: Мир, 1990. - 344 с.
15. *Эволюция функций в растительном мире* / К.В.Манойленко, М.Г.Агаев, В.В.Полевой и др. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. - 244 с.
16. Якубенко Б.Є., Царенко П.М., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Машковська С.П., Дядюша Л.М., Тертишний А.П. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України). Навчальний посібник. – Київ. Арістей, 2009. – 522 с.

Информационные ресурсы:

Сайт ботанического форума Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://herba.msu.ru>

ЛИСТ ОЦЕНИВАНИЯ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Модуль	Вид работы	Максимальный балл
I. Морфология вегетативных органов	Лабораторные занятия (оценивается выполнение учебных и контрольных заданий, оформление рабочего альбома) 1. Строение и формирование проростков. Строение побега. 2. Метаморфозы надземных и подземных вегетативных органов.	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа (оценивается выполнение контрольных заданий)	3
	Всего:	5
II. Археогониальные растения	Лабораторные занятия (оценивается выполнение учебных и контрольных заданий, оформление рабочего альбома) 3. Отдел Моховидные 4. Отдел Плауновидные. Отдел Хвощевидные 5. Отдел Папоротниковидные 6. Отдел Голосеменные	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа (оценивается выполнение контрольных заданий)	3
	Курсовая работа «Археогониальные растения»	15
	Всего:	20
III. Морфология генеративных органов Покрытосеменных	Лабораторные занятия (оценивается выполнение учебных и контрольных заданий, оформление рабочего альбома) 7. Цветок. Соцветие. Плод.	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа (оценивается выполнение контрольных заданий)	3
	Всего:	5
IV. Систематический обзор Покрытосеменных	Курсовая работа «Покрытосеменные растения»	15
	Внеаудиторная самостоятельная работа (оценивается выполнение контрольных заданий)	5
	Всего:	20
V. Итоговый контроль	Экзамен	50
Всего:		100

Шкала оценивания:

- 90-100 баллов – *отлично* (A)
- 80-89 баллов – *хорошо* (B)
- 70-79 баллов – *хорошо* (C)
- 60-69 балла – *удовлетворительно* (D)
- 50-59 баллов – *удовлетворительно* (E)
- 0-49 баллов – *неудовлетворительно* (F)

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Пользуясь программой курса и приведенной в списке литературой, студенты самостоятельно изучают соответствующие разделы курса и выполняют задания для самоподготовки. В ходе занятий студенты выполняют предусмотренные задания: на живом, фиксированном и гербарном материале знакомятся со строением конкретных представителей разных групп высших растений и выполняют рисунки и обозначения к ним. Зарисовка изучаемых объектов является обязательным методическим элементом занятия, так как при выполнении рисунков полнее анализируется и лучше запоминается строение каждого объекта.

МОДУЛЬ I МОРФОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Задание для самостоятельной работы.

1. Используя учебно-методическую литературу, изучить соответствующий раздел курса и заполнить таблицу рисунками.

Лист по форме листовой пластинки (соотношению длины и ширины):				
широкояйцевидный	округлый	обратно - широкояйцевидный	линейный	мечевидный
яйцевидный	эллиптический	обратно - яйцевидный		
узкояйцевидный	ланцетный	обратно - узкояйцевидный	пяти- (семи- и т.п.) угольный	

Основание листовой пластинки						
округлое	клино- видное	усеченное	неравно- бокое	выемчатое		
				сердцевидное	копьевидное	стреловидное
Форма вершины листовой пластинки						
закругленная	тупая	заостренная	острая	остроконечная	выемчатая	
Край листовой пластинки						
цельный	выемчатый	городчатый	пильчатый	зубчатый	дваждызубчатый	

Жилкование листовой пластинки					
дихотомическое		пальчатое		перистое	
		краевое		краевое	
		петлевидное		петлевидное	
параллельное					
дуговое		сетчатое		сетчатое	

Особенности изрезанности листовой пластинки			
Степень изрезанности	Особенности расположения лопастей (долей, сегментов)		
лопасти не больше 1/3 полупластинки	перистолопастной	тройчатолопастной	пальчатолопастной
пластинка расчленена до половины полупластинки на отдельные доли	перистораздельный	тройчатораздельный	пальчатораздельный
пластинка расчленена практически до основания (или до средней жилки) на отдельные сегменты	перисторассеченный	тройчаторассеченный	пальчаторассеченный

2. Пользуясь справочной литературой, изучить соответствующий раздел курса и выполнить тестовые задания.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Корнеплод сформирован
А - главным корнем
Б - главным корнем и укороченным стеблем
В - укороченным стеблем
Г - придаточным корнем
2. При пикировке растений
А - отщепляют кончик главного корня
Б - отщепляют верхушку побега
В - подрезают боковые побеги
Г - делают Т-образный надрез коры
3. Искусственное вегетативное размножение – это размножение
А - культурой клеток
Б – прививками
В - черенками
Г - луковицами
4. Болотный кипарис имеет
А - корни-присоски
Б - воздушные корни
В - дыхательные корни
Г - столбовидные корни
5. Спящими почками могут быть
А - верхушечная и пазушные почки
Б - только придаточные почки
В - только пазушные почки
Г - как придаточные, так и пазушные почки
6. Узлы кущения у основания главного побега развиваются у
А - ржи, пшеницы
Б - смородины, караганы
В - полыни, шалфея
Г - вишни, малины
7. Функцию запасаания в клубнелуковице выполняет
А – стебель
Б - листья
В – пазушные почки
Г – корень
8. Корневище отличается от корня тем, что
А - в нем могут накапливаться запасные вещества
Б - на нем могут образовываться придаточные почки
В - на нем могут образовываться придаточные корни
Г - у него отсутствует корневой чехлик
9. Вьюнок полевой является злостным сорным видом, потому что:
А - это растение-полупаразит, корни которого имеют гаустории для проникновения в корни других растений и поглощения питательных веществ
Б - это растение имеет длинное разветвленное корневище, формирующее большое число надземных побегов
В - это растение имеет сильно разветвленную корневую систему, на корнях которой могут возникать придаточные почки
Г - это растение образует большое число ползучих побегов
10. Форму листовой пластинки некоторых листьев можно описать одним термином. Подберите соответствия, сделайте схематический рисунок.

1. Сердцевидная
2. Щитовидная
3. Стреловидная
4. Струговидная

5. Дельтавидная
6. Почковидная
7. Копьевидная
8. Лировидная

А. Яйцевидная с заостренной вершиной и сердцевидным основанием

Б. Округлая с округлой вершиной и сердцевидным основанием

В. Овальная или яйцевидная со стреловидным основанием (лопасти направлены к основанию листа)

Г. Овальная или яйцевидная с копьевидным основанием (лопасти направлены к вершине листа)

Д. Округлая, черешок прикрепляется в центре листовой пластинки

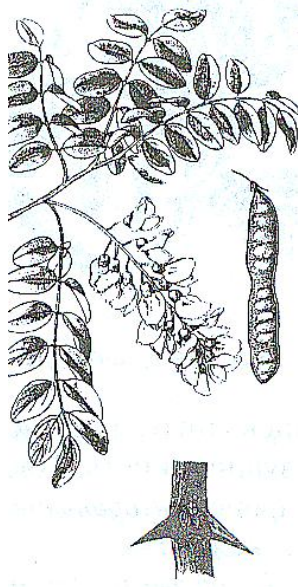
Е. Яйцевидная с заостренной вершиной и клиновидным или усеченным основанием

Ж. Непарноперистораздельная с округлой вершиной и клиновидным основанием

З. Непарноперистораздельная с заостренной вершиной и клиновидным основанием

1. ____	2. ____
3. ____	4. ____
5. ____	6. ____
7. ____	8. ____

11. Охарактеризуйте это растение в соответствии со следующими критериями:



А– данный вид относится к

- 1) фанерофитам
- 2) хамефитам
- 3) гемикриптофитам
- 4) терофитам

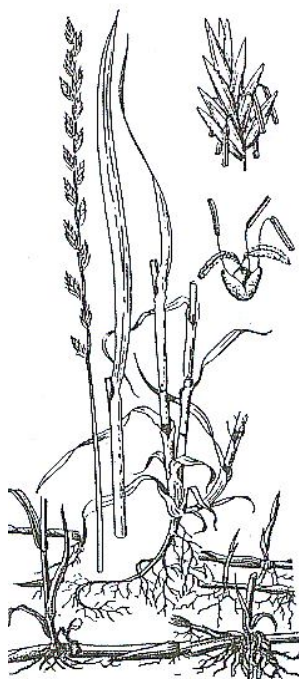
Б – колючки являются метаморфозом:

- 1) пазушных почек
- 2) прилистников
- 3) пластинок листа
- 4) выростами эпидермиса

В - лист:

- 1) перистолопастной
- 2) перистораздельный
- 3) перисторассеченный
- 4) парноперистосложный
- 5) непарноперистосложный
- 6) дважды-непарноперистосложный

12. Охарактеризуйте это растение в соответствии со следующими критериями:



Б – способ ветвления надземных побегов:

- 1) акротония
- 2) мезотония
- 3) базитония

В – данный вид формирует:

- 1) подземные столоны
- 2) надземные столоны
- 3) надземные ползучие побеги
- 4) корневища

Г – лист:

- 1) ланцетный
- 2) линейный
- 3) стреловидный
- 4) мечевидный

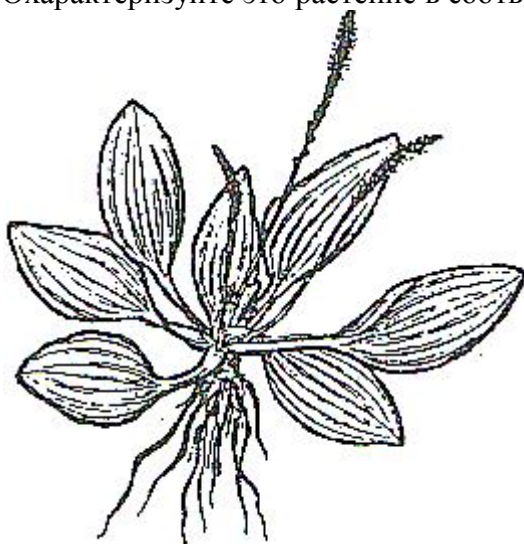
Д – рост стебля:

- 1) верхушечный
- 2) вставочный
- 3) по всей длине стебля

А – растение является:

- 1) однолетником
- 2) двулетником
- 3) травянистым многолетником
- 4) полукустарничком

13. Охарактеризуйте это растение в соответствии со следующими критериями:



Б – по форме листовой пластинки лист:

- 1) округлый
- 2) ланцетный
- 3) обратнояйцевидный
- 4) эллиптический

В – жилкование:

- 1) дихотомическое
- 2) параллельное
- 3) дуговидное
- 4) пальчатое

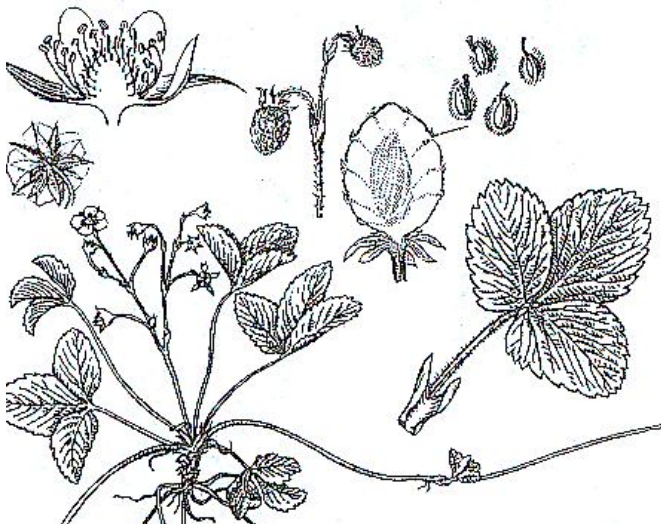
Г – корневая система

- 1) первичная гоморизная
- 2) вторичная гоморизная
- 3) аллоризная

А – вид представляет геоэлемент флоры:

- 1) европейский
- 2) европейско-сибирский
- 3) южносибирский
- 4) мультизональный (космополит)

14. Охарактеризуйте это растение в соответствии со следующими критериями:



Б – это растение является:

- 1) однолетником
- 2) двулетником
- 3) травянистым многолетником
- 4) полукустарничком

В – данный вид относится к

- 1) ксерофитам
- 2) мезофитам
- 3) гигрофитам
- 4) гидрофитам

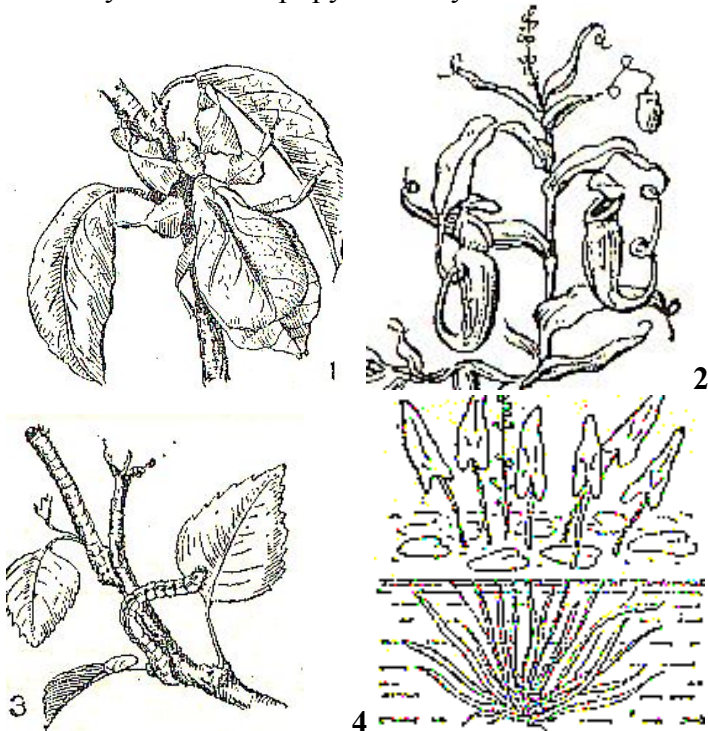
А – имеет следующие метаморфозы:

- 1) корневые шишки
- 2) корневище
- 3) корнеплод
- 4) надземные столоны (усы)

Г – лист:

- 1) тройчатолопастной
- 2) тройчатораздельный
- 3) тройчаторассеченный
- 4) тройчатосложный

15. Рисунки иллюстрируют следующие явления:



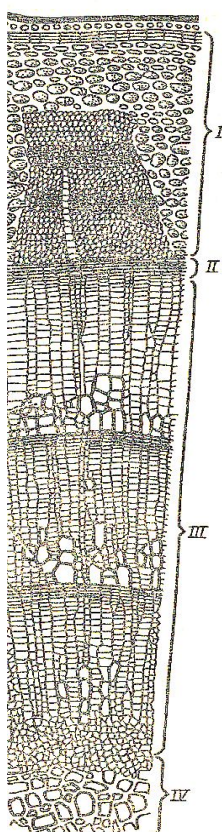
А – мимикрию

Б – 3 – мимикрию, 1,2,4 – гетерофиллию

В – 1,2,3 мимикрию, 4 – гетерофиллию

Г – 1,3 – мимикрию, 2 – метаморфоз,
4 – гетерофиллию

16. Определите, что изображено на рисунке:



1) Это поперечный разрез:

- а) через корнеплод моркови со значительным развитием запасющей паренхимы и радиальными лучами
- б) через стебель льна с толстостенными лубяными волокнами и сосудами ксилемы
- в) двудольного травянистого растения, с хорошо заметными сердцевинными лучами
- г) через ветку древесного растения, с широкопросветными сосудами весенней древесины

2) На срезе обозначены следующие зоны (буква – цифра):

- А – камбий
- Б – луб
- В – сердцевина
- Г – древесина
- Д – аэренхима
- Е – веламен
- З – воздухоносные полости

17. На рисунке представлены метаморфозы вегетативных органов. Для каждой позиции (А,Б,В) подберите 1 из четырех предложенных вариантов:



А – Метаморфоз листа

- 1) 2, 5, 9
- 2) 3, 7, 9
- 3) 1, 2, 3, 4
- 4) 1, 4, 7, 9

Б - Метаморфоз побега

- 1) 1,4,
- 2) 1, 4, 12
- 3) 2, 4,6, 10
- 4) 6, 7, 8, 9, 10

В - Метаморфоз корня

- 1) 8, 12
- 2) 8, 11
- 3) 8, 10, 11, 12
- 4) 11, 12

Лабораторное занятие 1

ФОРМИРОВАНИЕ И СТРОЕНИЕ ПРОРОСТКОВ. СТРОЕНИЕ ПОБЕГА

Семя – специальное образование семенных растений, участвующее в процессе полового размножения и способствующее распространению растений. Развивается семя из *семяпочки*. В типичном случае семя покрыто *семенной кожурой*, в нем находится *зародыш*, а также содержится запас питательных веществ.

Задание 1. Познакомиться со строением семени фасоли (*Phaseolus vulgaris*), рассмотреть особенности внешнего и внутреннего строения, сделать необходимые рисунки и дополнить следующее морфологическое описание.

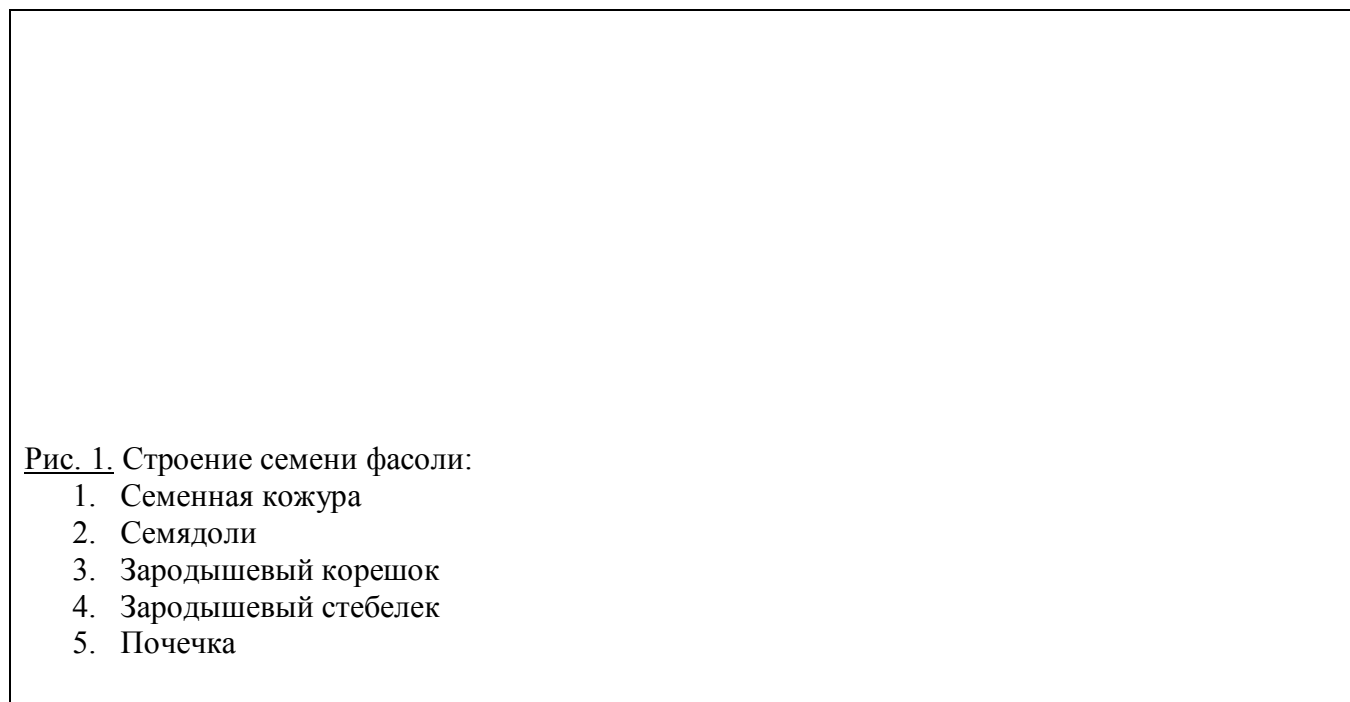


Рис. 1. Строение семени фасоли:

1. Семенная кожура
2. Семядоли
3. Зародышевый корешок
4. Зародышевый стебелек
5. Почечка

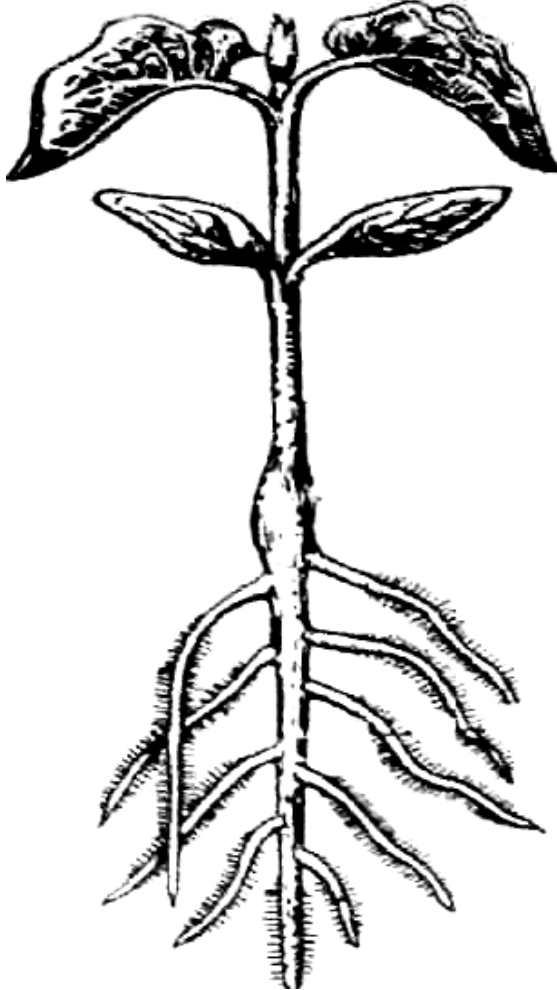
Семя _____ формы, семенная кожура по консистенции _____, рубчик расположен на слегка вогнутой стороне, рядом с ним можно рассмотреть точечное отверстие: если слегка сдавить замоченное семя, из этого отверстия выделится капелька воды. Это - семявход, отверстие, которое существовало и на поверхности семяпочки (пыльцевход или микропиле). В зрелом семени эндосперм _____, зародыш _____ хорошо дифференцирован и согнут. Семядолей _____, они _____, так как выполняют функцию _____. Семядоли прикреплены к очень короткому зародышевому стебельку, который переходит в хорошо развитый _____, размеры которого достигают _____ мм. Почечка содержит зачатки листьев и конус нарастания.

При прорастании семени фасоли зародышевый корешок, увеличивается в размерах, прорывает семенную кожуру и выходит наружу, после чего он обеспечивает водоснабжение развивающегося проростка. По мере роста (в длину и толщину) зародышевый корешок превращается в *главный корень*, он образует *боковые корни*, в результате чего формируется *стержневая корневая система*. Первой над поверхностью почвы появляется петлеобразно изогнутая (вследствие неравномерного роста) часть зародышевого стебелька – *гипокотиль* (*подсемядольное колено*), тогда как меристема на верхушке побега остается скрытой между

семядолями. Быстро увеличиваясь в размерах, гипокотиль выпрямляется и выносит на поверхность семядоли и почечку.

На следующей стадии развития начинает интенсивно расти *эпикотиль* (*надсемядольное колено*) – участок стебля между семядолями и первой парой *ювенильных* листьев. Место перехода главного корня в стебель называется *корневой шейкой*. На вершине двухнедельного проростка хорошо заметна верхушечная почка.

Задание 2. Рассмотреть особенности формирования проростка фасоли. Зарисовать строение недельного проростка, сделать соответствующие обозначения к рисункам

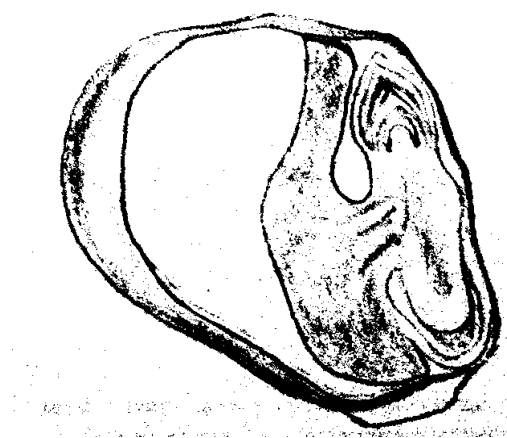
	
<p><u>Рис. 2.</u> Строение недельного проростка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гипокотиль 2. Главный корень 3. Семядоли, прикрытые остатками семенной кожуры 	<p><u>Рис. 3.</u> Строение двухнедельного проростка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Верхушечная почка 2. Листья 3. Семядоли 4. Эпикотиль 5. Гипокотиль 6. Корневая шейка 7. Главный корень 8. Боковые корни

Задание 3. Используя постоянный препарат, познакомиться со строением семени представителя однодольных растений - кукурузы (*Zea mays*). Сделать соответствующие обозначения к рисунку.

Семенная кожура у кукурузы плотно срастается с околоплодником односеменного плод – *зерновки*. Значительную часть зерновки занимает крахмалистый эндосперм. Зародыш примыкает к эндосперму одной стороной, а не окружен его тканью, как у рассмотренных ранее семян. Вследствие такого расположения единственная семядоля имеет форму плоского *щитка*, прижатого к эндосперму, и осуществляет функцию проведения питательных веществ от эндосперма к растущему зародышу. Осева часть зародыша хорошо дифференцирована. Почечка имеет 2-3 (иногда и больше) листовых зачатка, самый верхний из них называется *колеоптиль*. Далее идет зародышевый стебелек, к которому прикрепляется семядоля, и зародышевый корешок. Последний окружен специальным многослойным чехлом – *колеоризой*.

Рис. 4. Строение зерновки кукурузы:

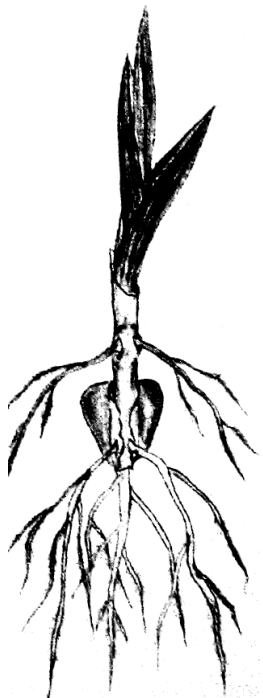
1. Околоплодник
2. Эндосперм
3. Зародыш:
 - 3 а - почечка
 - 3 б - колеоптиль
(наружный листочек почечки)
 - 3 в - зародышевый стебелек
 - 3 г - щиток (семядоля)
 - 3 д - зародышевый корешок
 - 3 е - колеориза



Задание 4. Рассмотреть особенности формирования проростка кукурузы. Зарисовать строение недельного проростка, сделать соответствующие обозначения к рисункам.

При прорастании кукурузы колеориза набухает, формирует на поверхности всасывающие волоски, а зародышевый корешок, удлиняясь, прорывает колеоризу, наружные покровы и, попав в почву, обеспечивает водоснабжение развивающегося проростка. Семядоля остается внутри семени в почве, также как и гипокотиль, а эпикотиль и вообще первые междоузлия, как правило, являются укороченными и тоже подземными. Первым над поверхностью почвы появляется практически бесцветный колеоптиль, который как колпачок прикрывает остальные листья. Благодаря вставочному росту у основания и заостренной верхушке он может пробиться даже сквозь очень плотную почву.

На двухнедельном проростке видно, что колеоптиль вскрывается продольной щелью и пропускает растущие листья. На этой стадии развития хорошо видно, что в области корневой шейки, на гипокотиле и в нижних узлах стебля образуются многочисленные *придаточные корни*, в результате ветвления которых формируется *мочковатая корневая система*. При этом главный корень и отходящие от него придаточные развиты значительно слабее.

	
<p><u>Рис. 5.</u> Строение недельного проростка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Главный корень 2. Колеориза 3. Колеоптиль 	<p><u>Рис. 6.</u> Строение двухнедельного проростка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Главный корень 2. Придаточные корни 3. Боковые корни 4. Стебель 5. Колеоптиль 6. Листья.

Задание 5. Рассмотреть побег пеларгонии (*Pelargonium sp.*), выявить его морфологические особенности, зарисовать схему строения побега и внешний вид отдельного листа, обозначить на рисунках детали строения.

Побег _____ цвета и весь покрыт мягким опушением, по положению в пространстве является *ортотропным*, так как растет _____. Стебель по консистенции _____, по форме поперечного сечения – _____, на нем хорошо заметны *узлы* (участки стебля, несущие лист) и *междоузлия* (участки стебля между двумя соседними узлами). Для рассматриваемого побега характерно _____ (_____) *листорасположение*, при этом *угол расхождения* (*угол дивергенции*) между соседними листьями составляет приблизительно 120° , что способствует их меньшему взаимному затенению. Когда лист отпадает, на месте прикрепления основания листа к стеблю остается *листовой рубец*. На нем хорошо заметны *листовые следы* – места, где проходили проводящие пучки. Возле вершины междоузлия укороченные (узлы находятся близко один к другому), ниже, как правило – удлиненные. Лист отклонен от стебля на определенный угол, называемый *пазухой листа*. В пазухе листа находится *пазушная почка*,

по отношению к которой лист является *кроющим*. Такая почка долгое время может находиться в покоем состоянии, поэтому она слабо развита и плохо заметна, а после перехода в активное состояние дает начало боковым побегам. На апикальной части рассматриваемого побега находится открытая (без специальных почечных чешуй), растущая *верхушечная почка*, которая обеспечивает нарастание побега в длину.

Лист у пеларгонии простой, имеет хорошо развитый черешок, в нижней части переходящий в слегка расширенное основание, справа и слева от которого у молодых листьев имеются свободные (несросшиеся) прилистники. Они треугольной или яйцевидной формы, зеленого цвета, по консистенции – травянистые, однако недолговечны – через некоторое время становятся сухими и опадают. Листовая пластинка также травянистая, но более плотная, зеленого цвета; нижняя сторона немного светлее верхней, на ней хорошо заметны сильно выступающие жилки. По форме очертаний и степени рассечения листовая пластинка является цельной с сердцевидным основанием, округлой вершиной и дваждыгородчатым краем, для нее характерно пальчато-краевое жилкование.

<p><u>Рис. 7.</u> Схема строения побега:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стебель 1а – узел 1б – междоузлие 2. верхушечная почка 3. пазушная почка 4. кроющий лист 5. пазуха листа 6. листовой рубец с листовыми следами. 	<p><u>Рис. 8.</u> Лист пеларгонии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основание листа 2. прилистники 3. черешок 4. листовая пластинка: <ol style="list-style-type: none"> 4а – основание листовой пластинки 4б – вершина

Задание 6. Ознакомиться с морфологическими типами почек, сделать схематическое изображение исследуемых объектов и обозначить детали строения.

На постоянном препарате продольного среза почки элодеи при малом увеличении микроскопа видна *точка роста стебля* (верхушечная меристема), образованная мелкими клетками с крупными ядрами. Такое соотношение ядра и цитоплазмы указывает на высокую активность процессов клеточного деления в точке роста. Осевая часть почки под точкой роста постепенно утолщается, образуя так называемый *конус нарастания*. На конусе нарастания под точкой роста закладываются *первичные бугорки* (примордии) – зачатки листьев. Постепенно удлиняясь и загибаясь кверху, нижние зачатки прикрывают более молодые и нежные верхние зачатки листьев и точку роста. В пазухах нижних зачатков листьев закладываются *вторичные бугорки* – зачатки пазушных почек. *Почка – это зачаток побега*.

Препарируя полураспустившуюся почку липы, отогните одревесневшие *наружные почечные чешуи*. При распускании почки они опадают. На осевой части почки хорошо заметны сложенные вдвое по средней жилке *листовые пластинки* с пильчатым краем и выступающими жилками второго порядка. В основании каждой листовой пластинки имеется пара довольно крупных пленчатых *внутренних почечных чешуй*, без выступающих жилок, с цельным краем. По происхождению это *прилистники*, которые в почке выполняют функцию защиты зачатков листьев и конуса нарастания. Вскоре после выхода побега липы из почки прилистники опадают.

Сравнительная характеристика почек	
<ol style="list-style-type: none"> 1. локализация на побеге (верхушечная / пазушная), 2. физиологическое состояние (покоящаяся / растущая), (открытая / закрытая) 3. функция (нарастание побега в длину / ветвление) 	
элодея (<i>Elodea canadensis</i>)	липа (<i>Tilia cordata</i>)
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
	
<p><u>Рис. 9.</u> Схема продольного разреза через почку элодеи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конус нарастания 2. Точка роста 3. Узел 4. Междоузлие 5. Первичные бугорки (зачатки листьев) 6. Вторичные бугорки (зачатки пазушных почек) 	<p><u>Рис. 10.</u> Строение почки липы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наружные почечные чешуи 2. Внутренние почечные чешуи (прилистники) 3. Листовая пластинка

Лабораторное занятие 2

МЕТАМОФОЗЫ НАДЗЕМНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Вегетативные органы растений, приспосабливаясь к новым функциям и особым условиям существования, могут видоизменяться (метаморфизироваться).

Побеговое происхождение рассматриваемых ниже видоизменений доказывают следующие признаки: наличие листьев и листовых рубцов, узлов и междоузлий, почек в пазухах листьев или над листовым рубцом.

Листовое происхождение видоизменений доказывают: наличие почек или побегов в их пазухе и отсутствие листовых рубцов в основании. Видоизменяться могут и части листа (отдельные листовые пластинки сложного листа, прилистники).

Метаморфозы корневого происхождения отличаются отсутствием листьев, листовых рубцов, пазушных почек.

Задание 1. Рассмотреть особенности морфологического строения, ветвления и смену форм роста побегов земляники (*Fragaria vesca*). Зарисовать внешний вид растения и схему ветвления.

У земляники вегетативные побеги 2 типов: *укороченные с прикорневой розеткой листьев* и надземные столоны (*усы*) – побеги с очень тонкими и длинными междоузлиями и листьями в виде мелких чешуек – *низовыми листьями*, прикрывающими пазушные почки. Усы могут ветвиться. Из верхушечных почек усов и их боковых ветвей образуются новые укороченные побеги – дочерние растения, которые сразу же укореняются. Усы, отодвигая дочерние растения от материнского, расширяют площадь их питания. При разрушении столонов дочерние розетки переходят к самостоятельной жизни (вегетативное размножение).

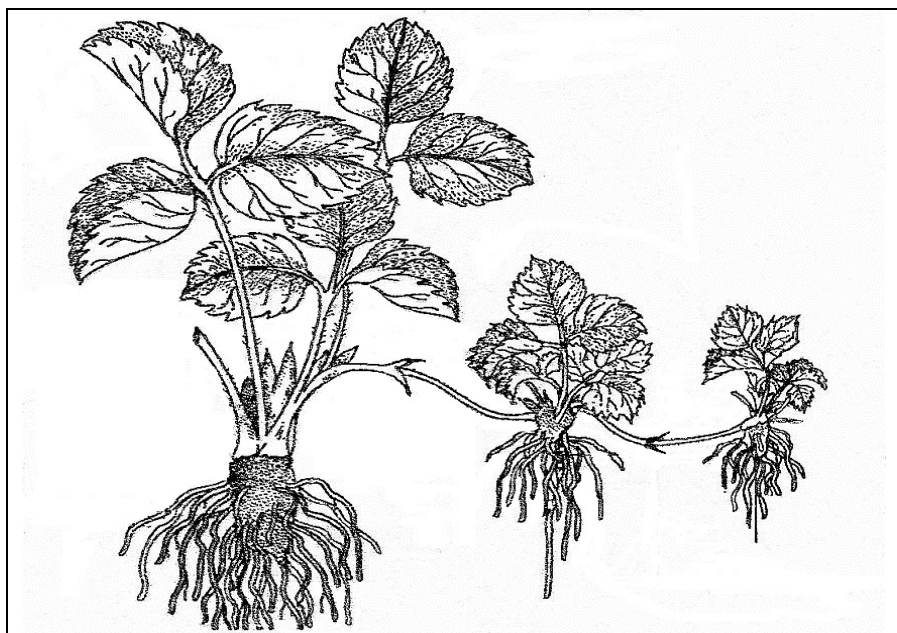


Рис. 1. Внешний вид растения:
А. Укороченный вегетативный побег с розеткой листьев
Б. Генеративный побег
В. Надземные столоны («усы») с низовыми листьями

Система побегов земляники:


1. Побег 1 порядка
2. Побеги 2 порядка
2 а – вегетативный,
2 б – генеративный
3. Побег 3 порядка

Задание 2. Ознакомиться с гербарным материалом, рассмотреть особенности морфологического строения, зарисовать внешний вид побегов винограда (*Vitis vinifera*) и гороха (*Pisum sativum*) и сассапарили (*Smilax* sp.). Выяснить, метаморфозом какого органа являются усики. Для винограда определить порядок ветвления побегов.

Усики служат для прикрепления побега к опоре.

На побеге винограда усик всегда противостоит листу, поэтому можно предположить, что это видоизменился один из 2 супротивных листьев. Но, проследив развитие побега винограда, можно установить, что, образовав 1-2 узла, в которых располагается по 1 листу (очередное

листорасположение), верхушечная почка дает либо соцветие, либо усик. Продолжение побега в длину дает пазушная почка (образуется побег 2-го порядка). Побег винограда – типичный симподий, состоящий из отрезков разных порядков.

	
<p><u>Рис. 2.</u> Побег винограда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Побег 1 порядка 2. Побег 2 порядка 3. Побег 3 порядка 4. Лист 	<p><u>Рис. 3.</u> Участок побега гороха:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стебель 2. Непарноперистосложный лист: <ol style="list-style-type: none"> 2а – основание, 2б – черешок (рахис), 2в – прилистники, 2г – листовые пластинки 2д – усики (_____)

Задание 3. Ознакомиться с гербарным материалом, рассмотреть особенности морфологического строения, зарисовать внешний вид побегов боярышника (*Crataegus sp.*) и барбариса (*Berberis vulgaris*), робинии (*Robinia pseudoacacia*). Выяснить, метаморфозом какого органа являются колючки, образующиеся на этих побегах.

Колючки – метаморфоз, характерный для растений засушливых местообитаний. Их функция – защита растений от поедания животными. В условиях дефицита влаги растения являются привлекательным источником воды для животных, в свою очередь, растениям в таких условиях труднее регенерировать повреждения.

<p><u>Рис. 4.</u> Побег барбариса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Удлиненный побег 2. Укороченный побег 3. Колочка (_____) 	<p><u>Рис. 5.</u> Побег боярышника:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Удлиненный побег 2. Колочка (_____) 3. Лист

Филлодии, кладодии и филлокладии – метаморфозы, характерные для растений засушливых местообитаний. Все они выполняют функцию фотосинтеза. Они богаты механическими тканями, вследствие чего устойчивы к увяданию и сохраняют площадь фотосинтезирующей поверхности при дефиците влаги.

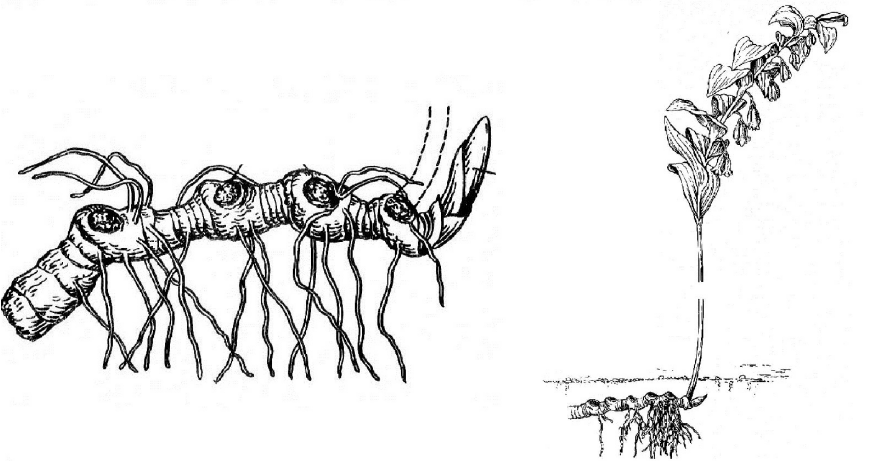
Задание 4. Ознакомиться с гербарным и живым материалом и выяснить особенности внешнего строения побегов иглицы (*Ruscus sp.*) и аспарагуса (*Asparagus sp.*). Установить, метаморфозом какого органа являются филлокладии.

	<p><u>Рис. 6.</u> Побег иглицы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Удлиненный побег 2. Филлокладий (видоизмененный _____) 3. Кроющий лист филлокладия 4. Генеративный побег 5. Кроющий лист генеративного побега
--	--

Задание 5. Рассмотреть гербарные образцы купены (*Polygonatum multiflorum*) и осоки (*Carex sp.*), обратить внимание на особенности формирования системы побегов, определить, метаморфозом какого органа является корневище (побег, корень). Зарисовать особенности внешнего строения корневищ осоки и купены, а также схемы формирования систем побегов.

Корневище купены короткое и толстое, очень мясистое. Низовые листья вскоре после образования опадают, оставляя на поверхности корневища рубцы. Корневище купены образует ежегодно лишь один надземный побег. Расстояние между двумя соседними рубцами от надземных побегов составляет годичный прирост корневища в длину. На корневище образуются придаточные корни. В корневище накапливаются питательные вещества. Корневище служит для возобновления надземных побегов из зимующих на нем почек, а также для вегетативного размножения.

У осоки поверхность корневища покрыта бурыми или беловатыми чешуями – низовыми листьями. Из почек, закладывающихся в пазухах низовых листьев, развиваются зеленые надземные побеги, а также происходит ветвление корневища.

купена (<i>Polygonatum multiflorum</i>)	
	<p><u>Рис. 7.</u> Строение корневища купены:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стебель 2. Узлы с листовыми рубцами 3. Междоузлия 4. Верхушечная почка 5. Придаточные корни 6. Рубец от отмершего надземного побега
осока (<i>Carex sp.</i>)	
	<p><u>Рис. 8.</u> Строение корневища осоки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стебель 2. Узлы с листовыми рубцами 3. Междоузлия 4. Верхушечная почка 5. Придаточные корни 6. Основание надземных побегов с низовыми листьями

Задание 6. Рассмотрите особенности морфологического строения луковицы лука (*Allium cepa*) и клубнелуковицы шпажника (*Gladiolus imbricatus*), определите, метаморфозом какого органа они являются, найдите черты сходства и различия между ними. Сделайте обозначения на рисунке.

Молодой сеянец лука имеет зеленые трубчатые листья. В нижние части листьев, подземные и лишенные зеленой окраски, поступают питательные вещества из листовых

пластинок. Утолщаясь, основания листьев образуют *луковицу*, сначала маленькую, но к осени уже хорошо заметную. Между чешуями располагаются пазушные почки, в центральной части луковицы, непосредственно на верхушке метаморфизированного укороченного стебля, называемого донце, располагается верхушечная почка. На донце образуются придаточные корни. Луковица лука снаружи одета бурыми пленчатыми чешуями, которые образуются из сочных чешуй по мере расхода запасаемых веществ.

В *клубнелуковице* гладиолуса стеблевая часть утолщенная, с хорошо выраженными узлами и междоузлиями. В ней происходит запасание питательных веществ. Клубнелуковица также снаружи одета пленчатыми чешуями. Клубнелуковицу называют также «облиственным клубнем».

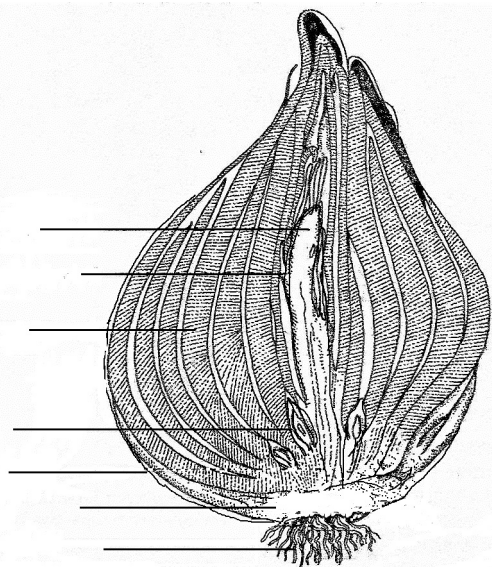


Рис. 9. Продольный разрез через луковицу:

1. Стебель
2. Пазушная почка
3. Видоизмененные влагалища листьев
3а – пленчатые чешуи
3б – сочные чешуи
4. Придаточные корни

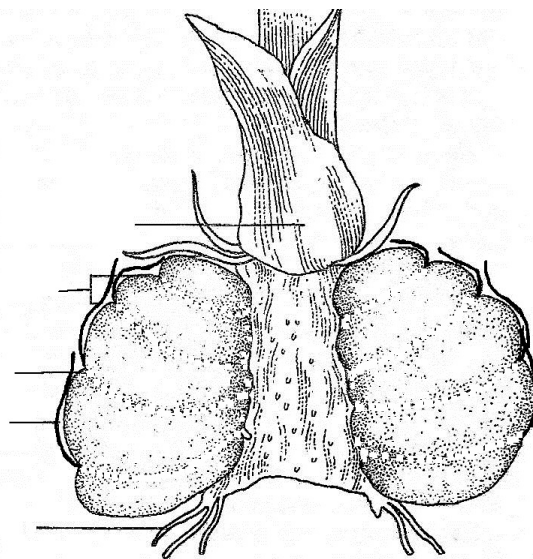
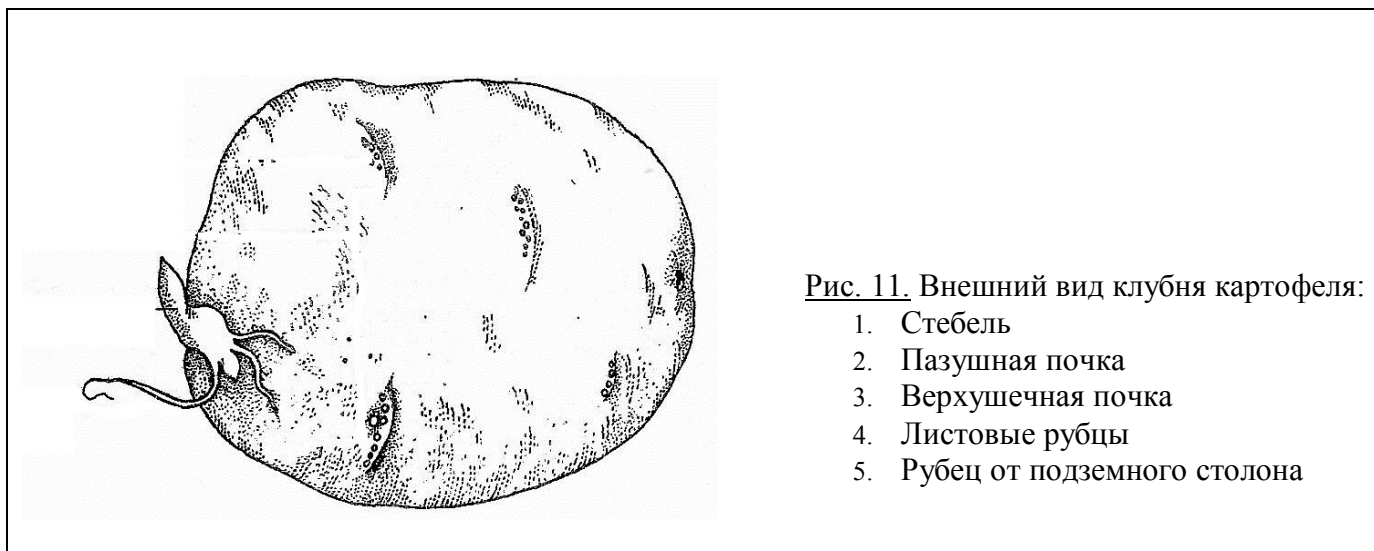


Рис. 10. Продольный разрез через клубнелуковицу:

1. Стебель
1а – междоузлия
1б – узлы с листовыми рубцами
2. Пазушная почка
3. Пленчатые чешуи (видоизмененные влагалища листьев)
4. Придаточные корни

Задание 7. Рассмотреть особенности внешнего строения клубня картофеля (*Solanum tuberosum*), определить, метаморфозом какого органа он является. Сделать обозначения на рисунке.

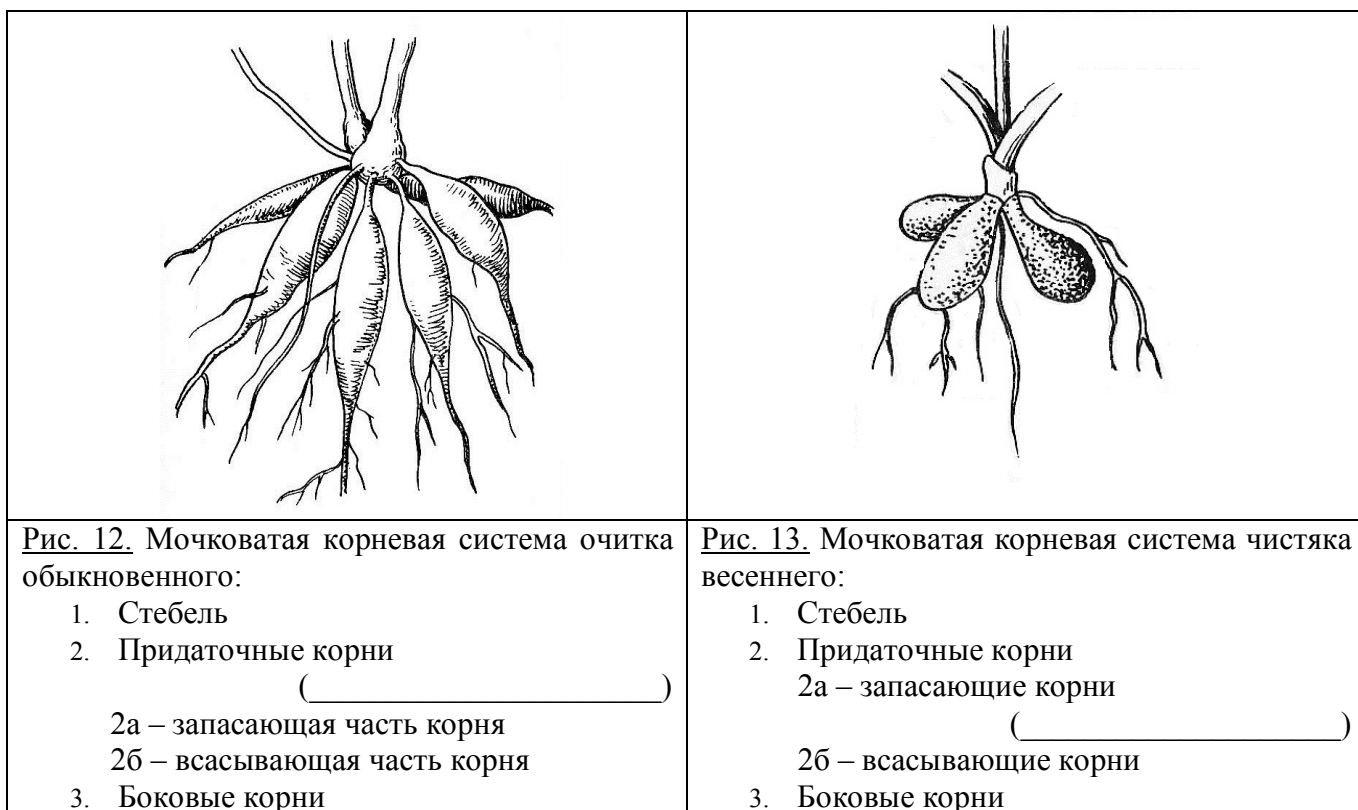
У побега картофеля из нижней подземной части растут побеги с очень длинными и тонкими междоузлиями и низовыми листьями в виде мелких чешуек - *столоны*. В столоны поступают питательные вещества из надземной зеленой части растения. Концы столон утолщаются, превращаясь в клубни. На поверхности клубня видны пазушные почки, называемые «глазками». На мелком незрелом клубне, еще прочно связанном со столоном, у основания каждого глазка сидит беловатая чешуйка – низовой лист. Позже низовой лист отпадает, под каждым глазком остается листовой рубец.



Задание 8. Рассмотреть особенности внешнего строения подземных органов очитка обыкновенного (*Sedum rupestris*) и чистяка весеннего (*Ficaria verna*), сделать обозначения.

Мочковатая корневая система очитка состоит из сходных по строению *корневых клубней* (*корневых шишек*), у которых есть утолщенная часть, где накапливаются питательные вещества, и тонкое ветвящееся окончание – всасывающая часть.

У чистяка произошло разделение функций в корневой системе: корневые клубни не имеют тонкого окончания, не могут поглощать воду и растворы солей и являются только накапливающими корнями. Всасывающие корни – обычного строения.



Задание 9. Рассмотреть особенности морфологического строения корнеплодов моркови (*Daucus carota*) и свеклы (*Beta vulgaris*), определить, метаморфозом какого органа они являются, найти черты сходства и различия между ними, сделать обозначения на рисунках.

Корнеплод – орган комплексного происхождения. В его состав входят: разросшийся в толщину главный корень, от которого отходят боковые и придаточные корни, гипокотиль – он образует «шейку» корнеплода, и укороченный стебель с розеткой листьев – «головка» корнеплода. «Головка» и «шейка» у свеклы составляют гораздо большую часть корнеплода, чем у моркови.

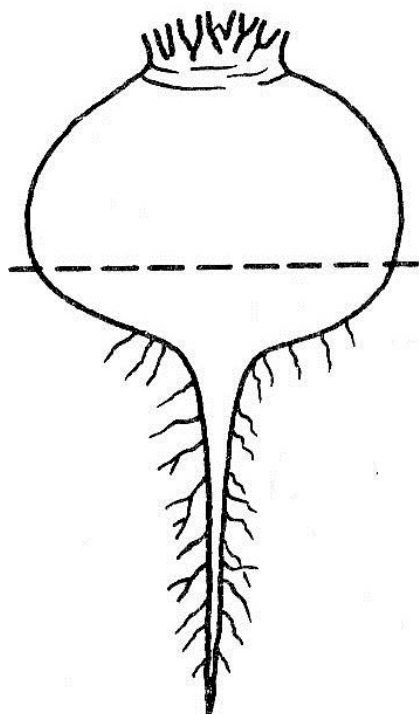


Рис. 14. Внешний вид корнеплода свеклы:

1. Стебель
2. Главный корень
3. Боковые корни
4. Придаточные корни

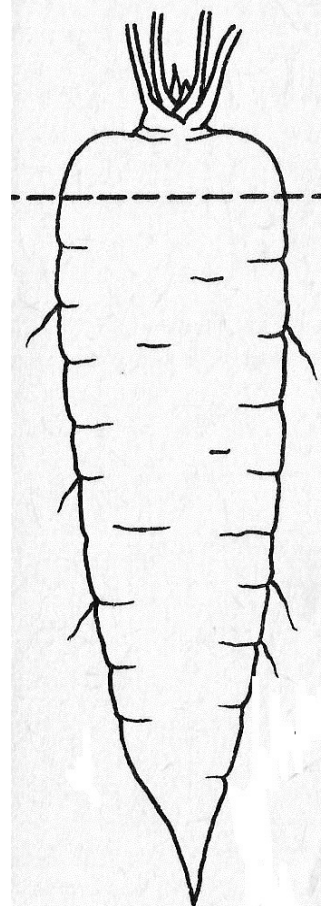


Рис. 15. Внешний вид корнеплода моркови:

1. Стебель
2. Главный корень
3. Боковые корни
4. Придаточные корни

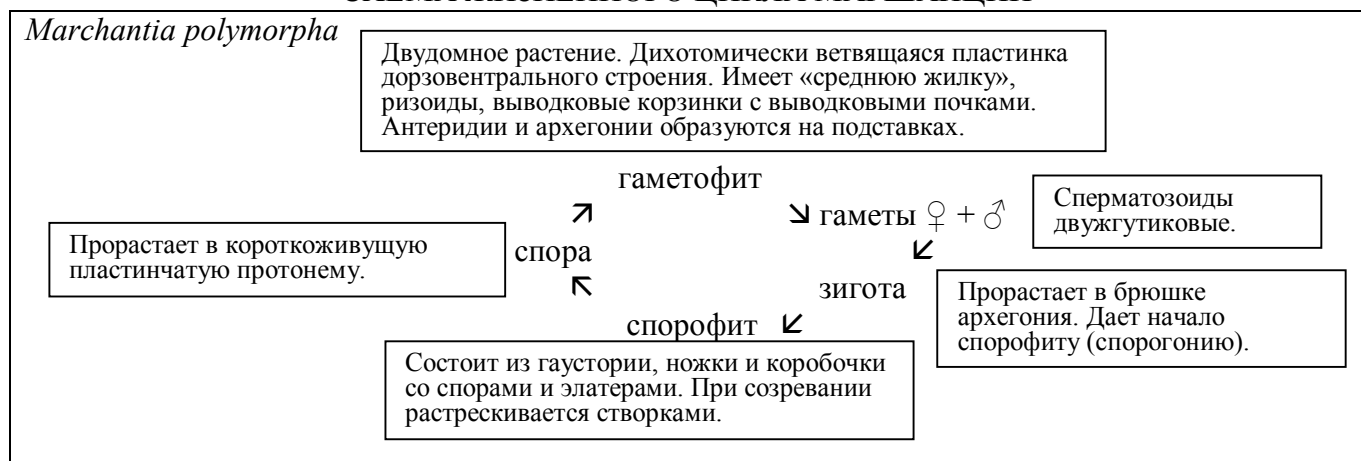
Модуль II

АРХЕГОНИАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ

Задания для самостоятельной работы.

1. По приведенному образцу составить схемы жизненных циклов представителей архегониальных растений, записать краткие морфологические характеристики каждой стадии цикла.

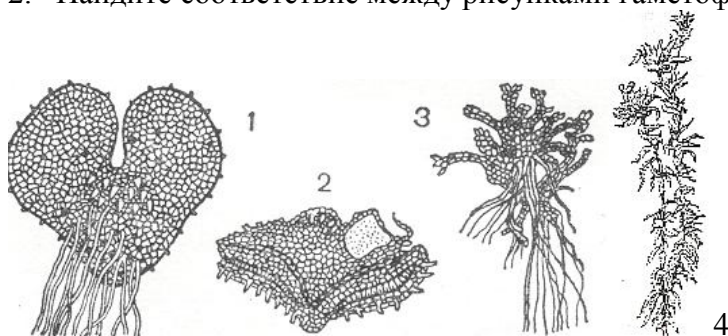
СХЕМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАРШАНЦИИ



2. Пользуясь справочной литературой, изучить соответствующий раздел курса и выполнить тестовые задания.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

- У голосеменных растений яйцеклетка находится:
 - 1) в зародышевом мешке;
 - 2) в архегонии;
 - 3) в антеридии;
 - 4) в спорангии.
- Найдите соответствие между рисунками гаметофитов и названиями растений:

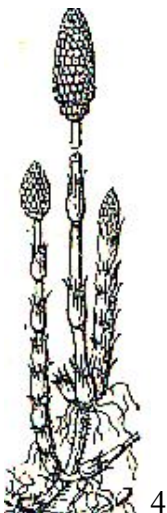
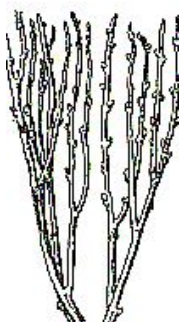
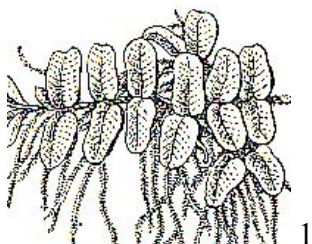


А – сфагнум;
Б – плаун;
В – хвощ;
Г – щитовник.

- У щитовника спорангии

А – собраны в сорусы и покрыты индузием;
Б – собраны в синангии, имеют толстые оболочки и раскрываются продольной трещиной;
В – находятся в замкнутых вместилищах – мега- и микроспорангиях;
Г – расположены на спорофиллах, которые собраны в спороносные колоски.

4. Найдите соответствие между рисунками и подписями к ним:



I. На рисунках изображены:

- а) хвощ;
- б) кукушкин лен;
- в) плаун;
- г) марсилея;
- д) маршанция;
- е) сальвиния;
- ж) псилот;
- з) лепидодендрон;
- и) селягинелла.

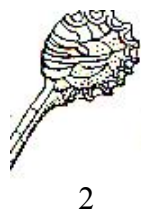
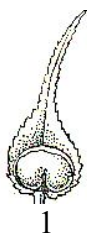
II. Спорангии расположены:

- а) в стробилах;
- б) в спорокарпиях;
- в) в синангиях;
- г) одиночные.

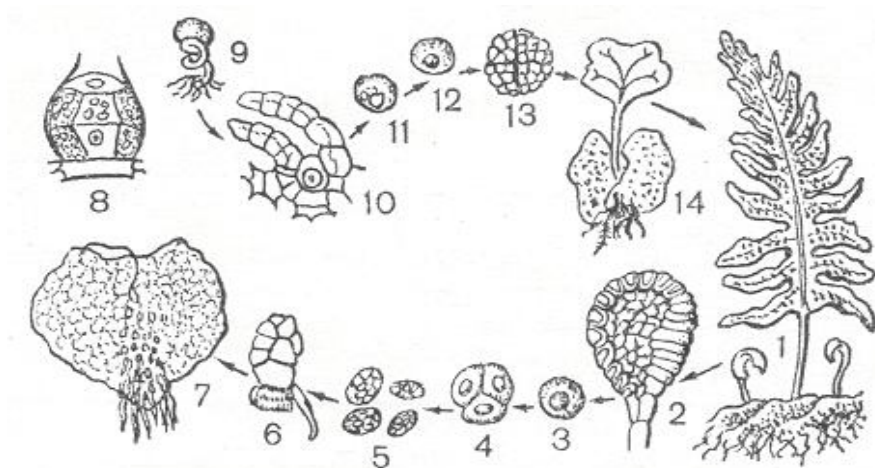
III. У растения:

- а) фотосинтезирующие листья отсутствуют;
- б) лист разделен на спороносную и фотосинтезирующую часть;
- в) корни редуцированы, листья двух типов;
- г) спороносный побег образуется весной, к началу лета отмирает..

5. На каком рисунке изображен спорофилл плауна булавовидного (А) и спорангий щитовника обыкновенного (Б):

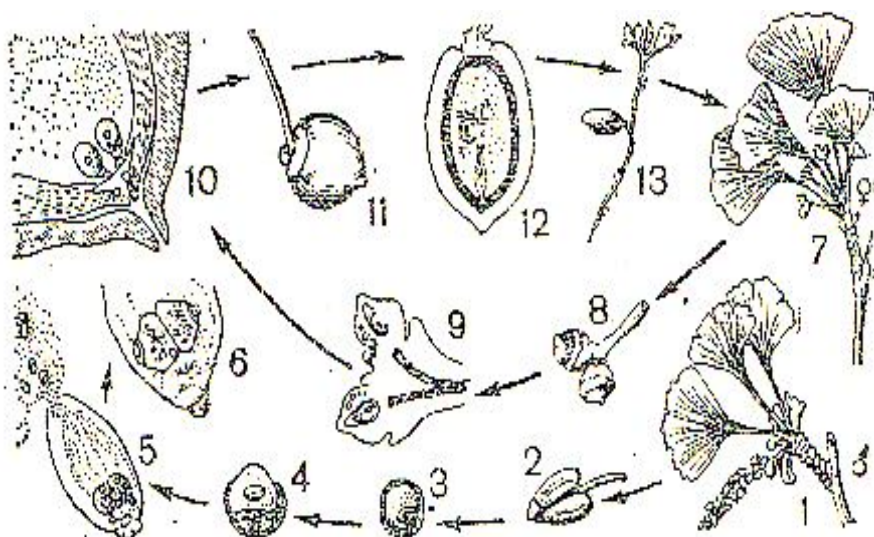


6. Проанализируйте схему жизненного цикла папоротника и установите соответствие между рисунками и обозначениями:



- А – заросток;
- Б – сперматозоид;
- В – спорангий;
- Г – зигота (стадии развития);
- Д – архегоний;
- Е – спора (стадии образования и прорастания);
- Ж – антеридий;
- З – зрелый спорофит;
- И – зародыш спорофита

7. Проанализируйте схему жизненного цикла гинкго и установите соответствие между рисунками и обозначениями:



- А – женское растение;
Б – мужское растение;
В – внешний вид семени;
Г – молодой спорофит;
Д – семечка с женским гаметофитом;
Е – микроспорофилл со спорангием;
Ж – семя с зародышем;
З – стадии развития семечки;
И – стадии прорастания пыльцы.

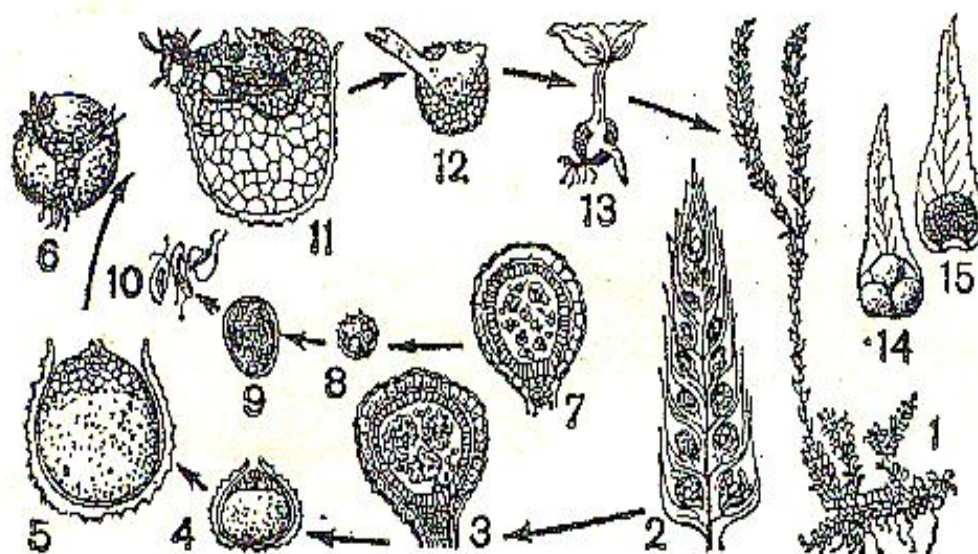
8. Мараттиевые являются

- I. А – ископаемыми видами каменноугольного периода;
Б – включают как современные, так и ископаемые виды;

- II. А – изоспоровыми растениями;
Б – гетероспоровыми растениями;

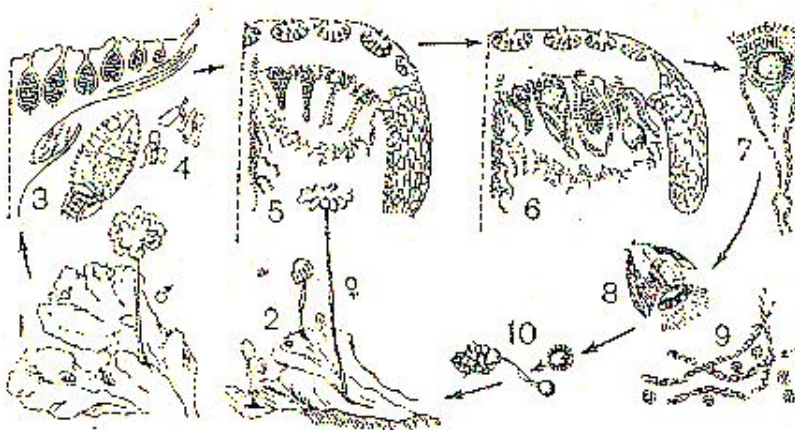
- III. А – представителями тропиков и субтропиков обоих полушарий;
Б – представители субтропиков южного полушария.

9. Проанализируйте схему жизненного цикла селягинеллы и установите соответствие между рисунками и обозначениями:



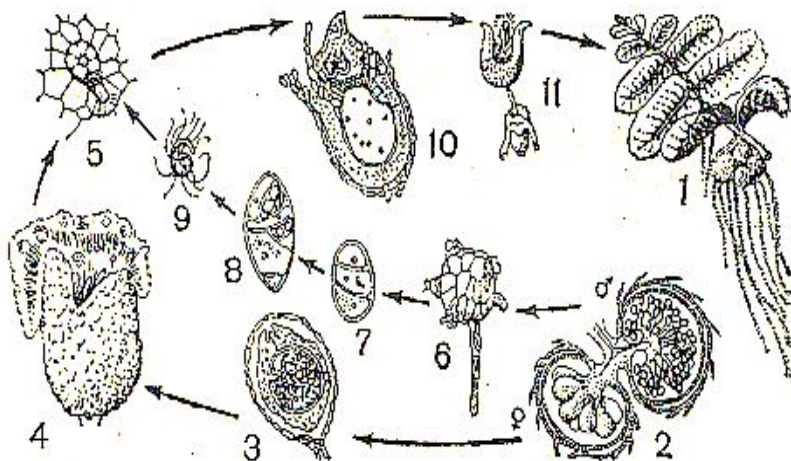
- А – стробил;
Б – сперматозоид;
В – микроспорангий;
Г – мегаспорангий;
Д – мужской заросток;
Е – женский заросток (стадии развития);
Ж – спорофит;
З – мегаспорофилл;
И – микроспорофилл;
К – микроспора;
Л – стадии прорастания зародыша спорофита.

10. Проанализируйте схему жизненного цикла маршанции и установите соответствие между цифрами на рисунке и фазами жизненного цикла:



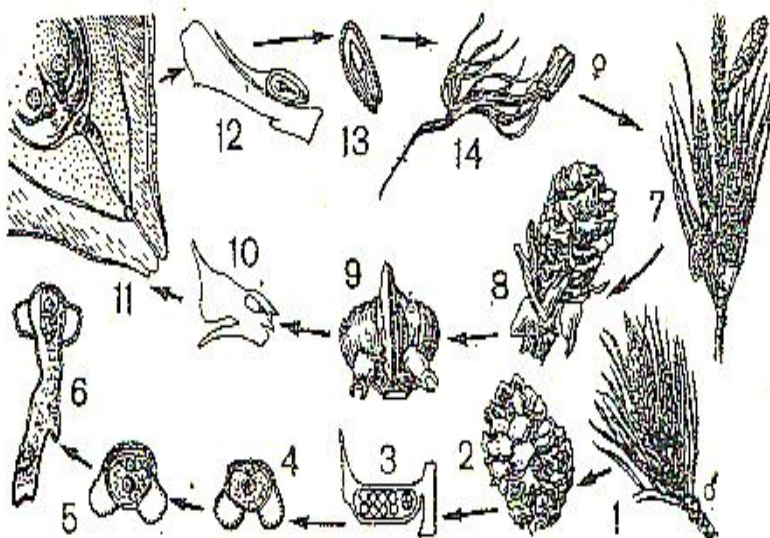
- А – женский гаметофит;
- Б – мужской гаметофит;
- В – созревающий спорогоний;
- Г – споры и элатеры;
- Д – сперматозоиды;
- Е – диск женской подставки с архегониями;
- Ж – диск женской подставки со спорогониями;
- З – протонема;
- Е – вскрывание коробочки.

11. Проанализируйте схему жизненного цикла сальвинии и установите соответствие между рисунками и обозначениями:



- А – спорокарпии;
- Б – архегоний;
- В – сперматозоид;
- Г – стадии развития мужского гаметофита
- Д – спорофит;
- Е – стадии развития женского гаметофита
- Ж – стадии развития зародыша.

12. Проанализируйте схему жизненного цикла сосны и установите соответствие между рисунками и обозначениями:



- А – микроспорофилл со спорангием;
- Б – женская шишка;
- В – пыльца;
- Г – семенная чешуя с семечками (вид сверху, вид сбоку);
- Д – семя.
- Е – мужская шишка;
- Ж – проросток спорофита;
- З – семечка;
- И – стадии прорастания пыльцы;
- К – семенная чешуя и семя с крыловидным выростом
- Л – побег с мужским «соцветием»;
- М – побег с женской шишкой.

Лабораторное занятие 3

Отдел МОХОВИДНЫЕ – *BRYOPHYTA*

Класс ПЕЧЕНОЧНЫЕ МХИ - *MARCHANTIOPSIDA (HEPATICOPSIDA)*

Порядок МАРШАНЦИЕВЫЕ - *MARCHANTIALES*

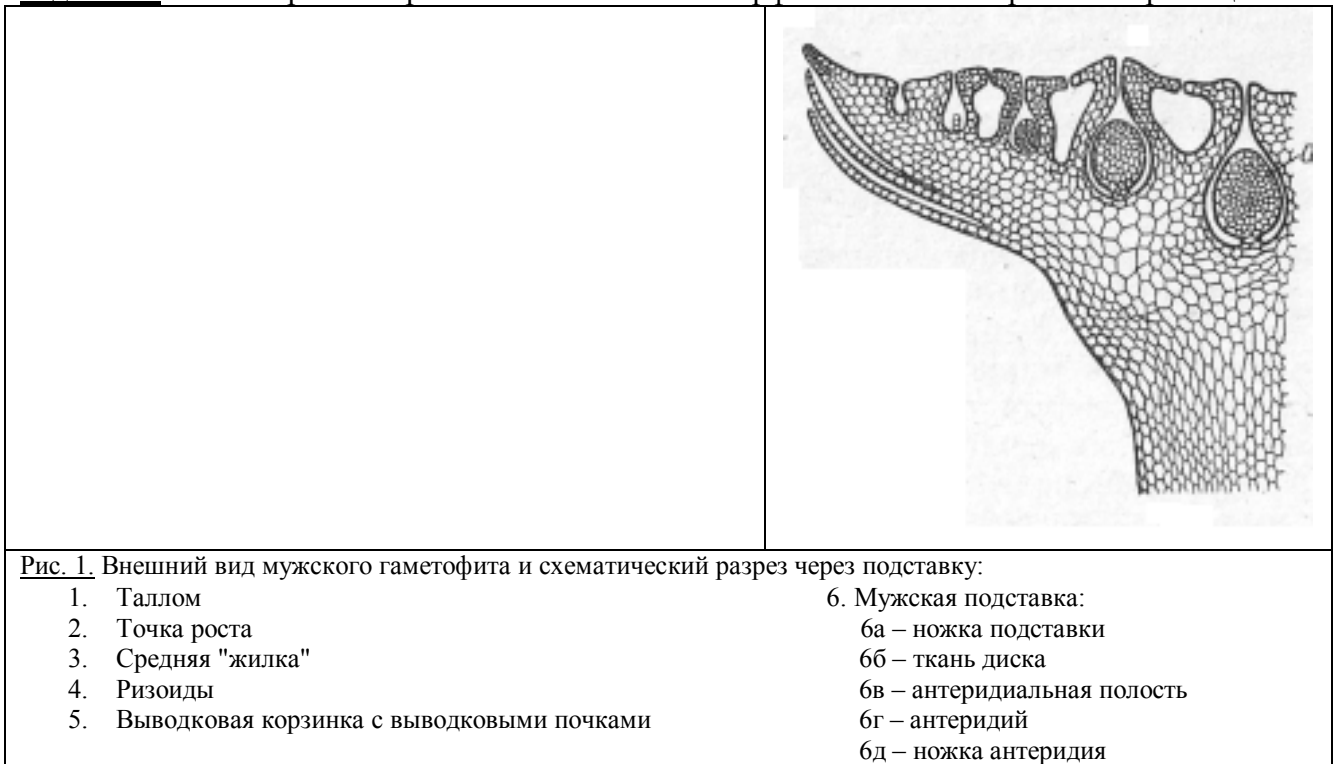
Представитель: Маршанция многообразная - *Marchantia polymorpha*

Это напочвенная талломная форма в виде дихотомически ветвящейся пластинки дорзовентрального строения. В выемчатой верхушке таллома находится *точка роста*, состоящая из меристематических клеток, за счет деления которых происходит нарастание таллома. На верхней стороне заметна «*средняя жилка*», являющаяся углублением на поверхности таллома. С нижней стороны имеются *ризоиды*: вдоль средней жилки – простые, служащие для прикрепления, а по краям таллома, сплетающиеся в тяжи – язычковые, по которым происходит движение воды вдоль таллома.

Вегетативное размножение осуществляется фрагментами таллома в процессе его разрастания и при помощи *выводковых почек*, которые образуются в открытых вместилищах – *выводковых корзинках*, вырастающих на верхней стороне таллома.

Органы полового размножения размещаются на особых *подставках*. Талломы раздельнополые, следовательно, растение двудомное. На мужских талломах ножка подставки завершается *лопастным диском*, на верхней стороне которого в *антеридиальных камерах* на *ножках* сидят *антеридии*. На женских талломах ножка подставки завершается *многолучевой звездой*; между лучами подставки расположены *архегонии*, шейками вниз, окруженные бесплодной тканью - *перихецием*. После оплодотворения из зиготы развивается бесполое поколение – спорофит (*спорогоний*) в виде *коробочки*, сидящей на короткой *ножке*, нижняя часть которой – *гаустория*, внедряется в ткань подставки (гаметофита) и воспринимает из ее клеток питательные вещества, необходимые для развития спорогония. Зрелая коробочка растрескивается створками. В коробочке образуются *споры* и одноклеточные *элатеры* со спиральными утолщениями клеточных стенок, которые разрыхляют массу спор, способствуя их распространению. Споры прорастают в зачаточную пластинчатую протонему, из которой развивается гаметофит.

Задание 1. Рассмотреть и зарисовать особенности морфологического строения маршанции.



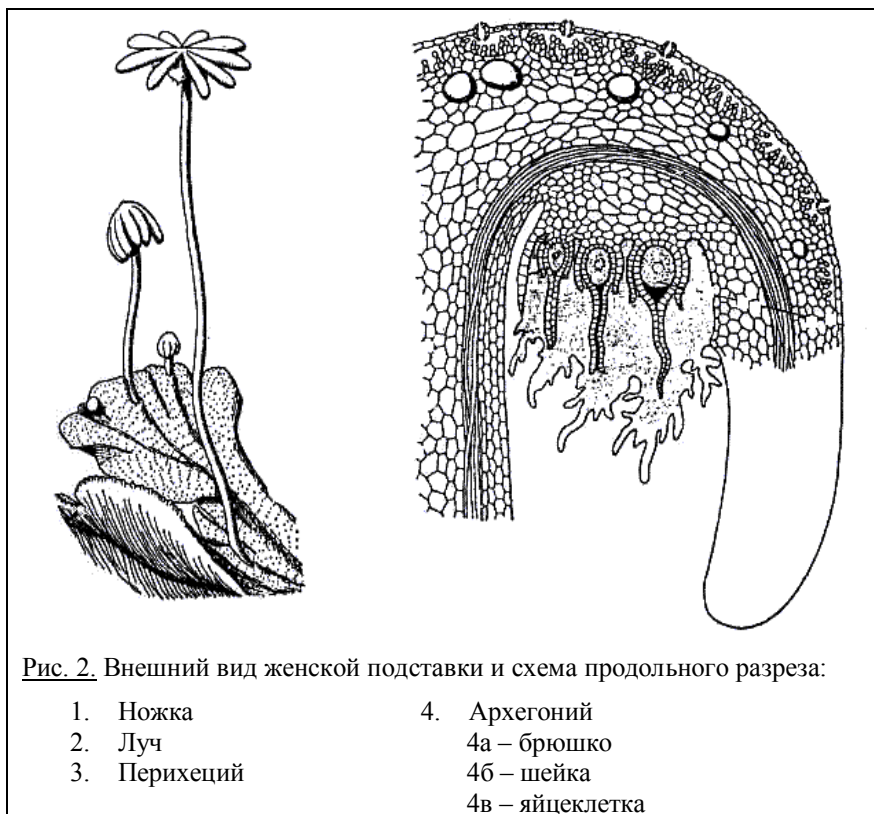


Рис. 2. Внешний вид женской подставки и схема продольного разреза:

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. Ножка | 4. Архегоний |
| 2. Луч | 4а – брюшко |
| 3. Перихеций | 4б – шейка |
| | 4в – яйцеклетка |

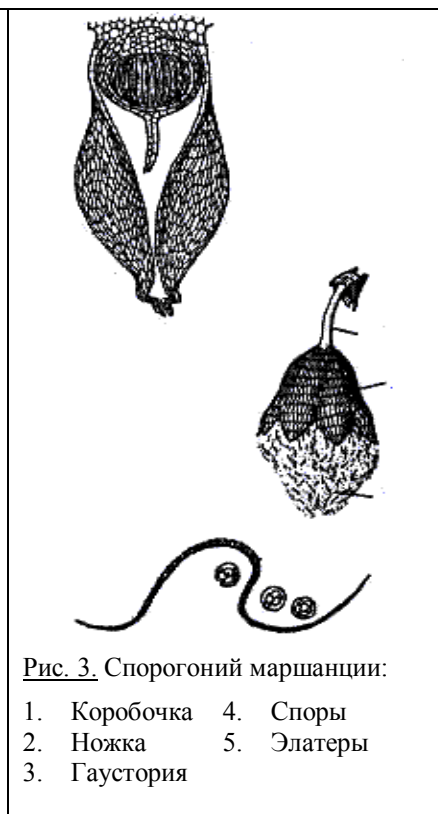


Рис. 3. Спорогоний маршанции:

- | | |
|--------------|------------|
| 1. Коробочка | 4. Споры |
| 2. Ножка | 5. Элатеры |
| 3. Гаустория | |

Класс ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ - *BRYOPSIDA*
 Подкласс БРИЕВЫЕ (ЗЕЛЕННЫЕ) МХИ - *BRYIDAE*
 Порядок ПОЛИТРИХОВЫЕ - *POLYTRICHALES*
Представитель Кукушкин лен обыкновенный - *Polytrichum commune*

Стебель растения (*каулидий*) неветвистый, прямостоячий, густо покрыт жесткими линейно-шиловидными листьями – *филлидиями*. Подземная часть стебля представлена *корневищем* с многоклеточными *ризоидами*.

Растение двудомное. На верхушках находятся группы *антеридиев* или *архегониев*, окруженные верхушечными листьями. Эти листья на мужских растениях окрашены обычно в красноватый цвет, величиной и формой отличаются от остальных, образуя верхушечную розетку или «*цветок*».

После оплодотворения, осуществляемого сперматозоидами при наличии капельно-жидкой среды (дождь, роса), на женском растении из зиготы развивается *спорогоний*. Это *коробочка*, сидящая на длинной *ножке* и питающаяся за счет гаметофита, внедряясь в него *гаусторией*. Коробочка прикрыта волосистым *колпачком*, развивающимся из брюшка архегония, и имеет довольно сложное строение. Она состоит из *урночки* и *крышечки*. В центре урночки поднимается *колонка* – тяж бесплодных паренхимных клеток. Вокруг нее расположен *споровый мешок*. В верхней части колонка расширяется и закрывает урночку *эпифрагмой* – тонкой эластичной пленкой с отверстиями по периферии. По периметру ее расположены зубцы – *перистом*, регулирующий рассеивание спор. Попадая на влажную почву, споры прорастают, давая начало нитчатой ветвистой протонеме (предростку), из почек которой развиваются листостебельные растения.

Задание 2. Изучить особенности строения кукушкина льна.

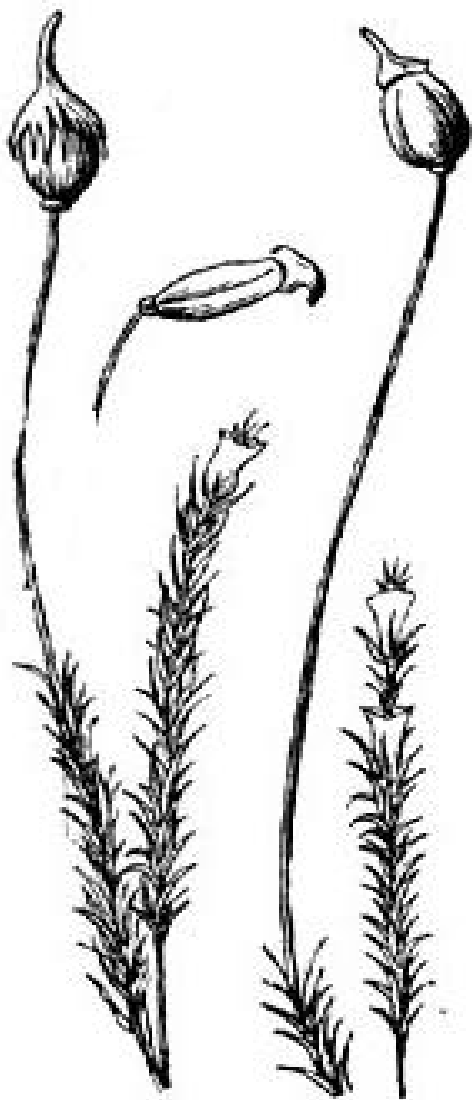


Рис 4.

Строение мужского гаметофита: ♂

1. Каулидий
2. Филлидии
3. Корневище с ризоидами

Женское растение: ♀

А. Женский гаметофит

1. Каулидий
2. Филлидии
3. Корневище с ризоидами
4. Колпачок (разросшееся брюшко архегония)

Б. Спорогоний

1. Ножка
2. Коробочка

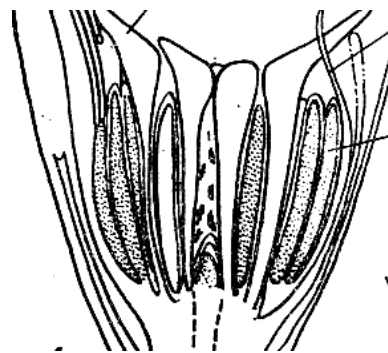


Рис. 5. Строение мужского "цветка"

4а – антеридий

4б – парафиза

4в – окрашенный филлидий

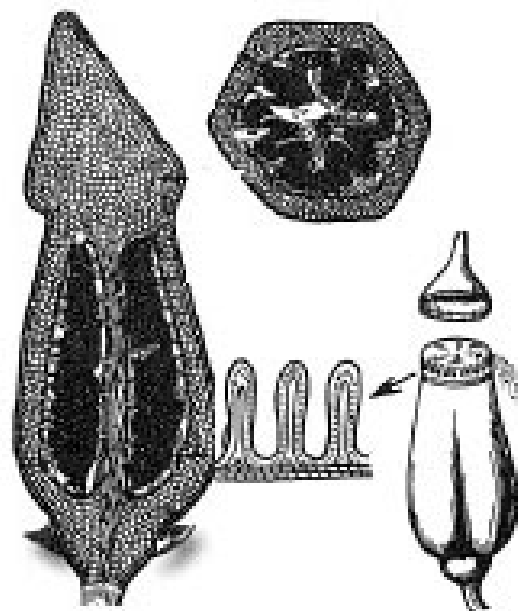


Рис. 6. Схема строения спорогония:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Крышечка | 5. Эпифрагма |
| 2. Урночка | 6. Колонка |
| 3. Апофиза (шейка) | 7. Споровый мешок |
| 4. Перистом | |

Подкласс СФАГНОВЫЕ (БЕЛЫЕ, ТОРФЯНЫЕ) МХИ - *SPHAGNIDAE*

Порядок СФАГНОВЫЕ - *SPHAGNALES*

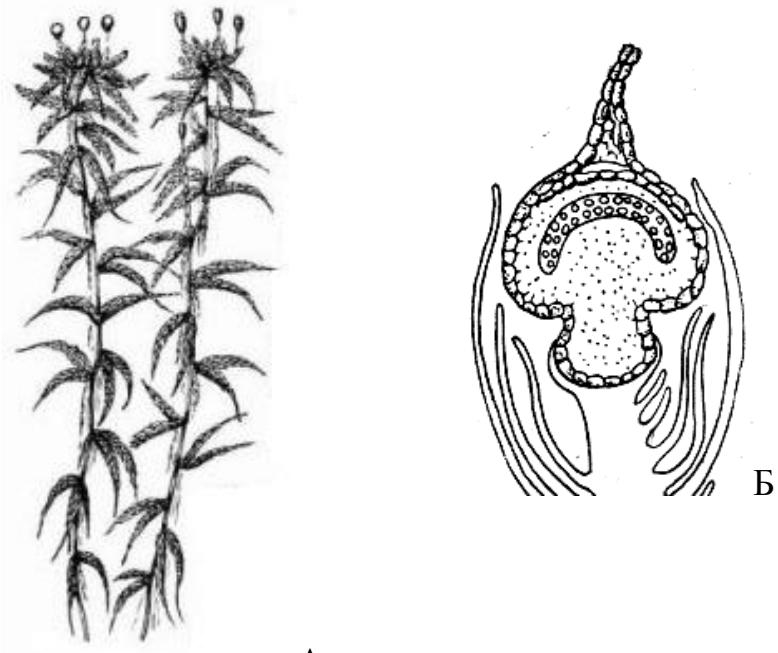
Представитель Сфагнум - *Sphagnum sp.*

Стебель у сфагнума ветвящийся. Боковые ветви собраны в мутовки и имеют различный вид на разных участках. На вершине побега они короткие и плотно скучены в головку, в средней части некоторые ветви отстоят горизонтально, другие – свешиваются вдоль стебля, плотно к нему прижимаясь.

Листья не имеют средней жилки и состоят из одного слоя клеток. Узкие хлорофиллоносные клетки чередуются с широкими бесцветными водоносными, или гиалиновыми. Стенки водоносных клеток имеют утолщения и пронизаны отверстиями – порами. На долю водоносных клеток приходится до 2/3 поверхности листа, чем обуславливается белый цвет мха и его огромная гигроскопичность.

Многие виды сфагнума однодомны.

Задание 3. Рассмотреть особенности морфологического и анатомического строения сфагнума.

 <p style="text-align: center;">А</p>			
<p>Рис. 7. Общий вид растения:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>А. Гаметофит</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каулидий 2. Боковые ветви 3. Филлидии 4. Ложноножка </td><td style="vertical-align: top;"> <p>Б. Спорогоний</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ножка 2. Коробочка 3. Крышечка 4. Колонка 5. Споровый мешок </td></tr> </table>	<p>А. Гаметофит</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каулидий 2. Боковые ветви 3. Филлидии 4. Ложноножка 	<p>Б. Спорогоний</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ножка 2. Коробочка 3. Крышечка 4. Колонка 5. Споровый мешок 	<p>Рис. 8. Анатомическое строение филлидия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гиалиновые клетки 2. Хлорофиллоносные клетки
<p>А. Гаметофит</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каулидий 2. Боковые ветви 3. Филлидии 4. Ложноножка 	<p>Б. Спорогоний</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ножка 2. Коробочка 3. Крышечка 4. Колонка 5. Споровый мешок 		

Отдел ПЛАУНОВИДНЫЕ – *LYCOPODIOPHYTA*

Класс ПЛАУНОВЫЕ - *LYCOPODIOPSIDA*

Порядок ПЛАУНОВЫЕ - *LYCOPODIALES*

Представитель: Плаун булавовидный – *Lycopodium clavatum*

Стебель гибкий, стелющийся, дихотомически (анизотомически) разветвленный, с поднимающимися вертикальными побегами, густо спирально покрытый мелкими линейно-шиловидными листьями (филлоидами). К почве прикрепляется тонкими дихотомически ветвящимися придаточными корнями.

Вертикальные побеги заканчиваются *спороносными колосками (стробилами)*, сидящими по 2 (реже по 1, 3). На оси колоска, налегая друг на друга, расположены *спорофиллы*. Они отличаются по форме от вегетативных листьев, широкояйцевидные, с заостренной верхушкой и окрашены в желтый цвет. На верхней стороне спорофилла находится на короткой ножке почковидный спорангий, в котором развивается большое число одинаковых по размеру мелких *спор* тетраэдрической формы, покрытых толстой сетчатой оболочкой (*экзиной*).

Из спор вырастает маленький (2-3 мм) клубневидный *заросток* – двуполоый гаметофит, лишенный хлорофилла и ведущий подземный образ жизни в симбиозе с грибом.

Задание 4. Рассмотреть особенности морфологического строения плауна булавовидного.


	<p><u>Рис. 10.</u> Строение спороносного колоска:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ось колоска 2. Спорофилл 3. Спорангий 4. Ножка спорангия
	<p><u>Рис. 11.</u> Спорофилл со спорангием</p>
	<p><u>Рис. 12.</u> Внешний вид споры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наружная оболочка (экзина) 2. Тетрадный рубец

Рис. 9. Внешний вид спорофита плауна булавовидного:

1. Стебель
2. Листья (филлоиды)
3. Придаточные корни
4. Спороносные колоски (стробилы)

Класс ШИЛЬНИКОВЫЕ – *ISOËTOPSIDA*

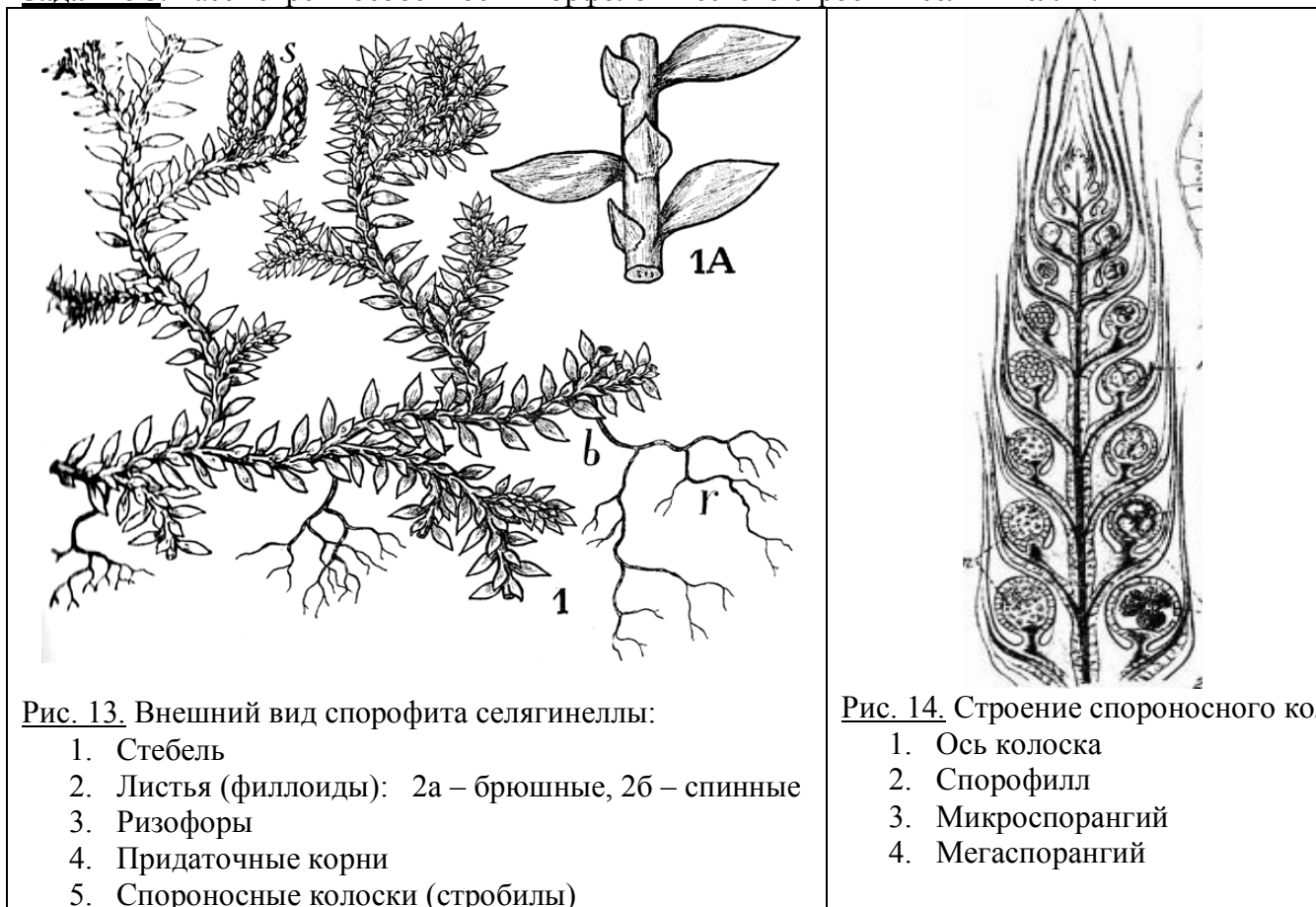
Порядок СЕЛЯГИНЕЛЛОВЫЕ – *SELAGINELLALES*

Представитель: Плаунок (Селягинелла) – *Selaginella sp.*

Стебли нежные, дихотомически ветвящиеся, приподнимающиеся. Спирально расположенные листья образуют 4 ряда. Их пространственное размещение придает побегам дорзовентральное строение: 2 ряда более крупных *брюшных листьев* с двух сторон отстоят от стебля, 2 ряда мелких *спинных листьев* плотно прижаты к дорзальной поверхности стебля. К почве стебли прикрепляются тонкими дихотомически ветвящимися *корнями*, которые формируются на особых безлистных побегах – *ризофорах* (корненоносцах). *Стробилы* четырехгранные, образуются на верхушках побегов. *Спорофиллы* сходны с вегетативными

листьями, в их пазухах сидят спорангии 2 типов: *микроспорангии* с большим числом *микроспор* и *мегаспорангии*, в каждом из которых находится по 4 *мегаспоры*. Заростки (гаметофиты) раздельнополые, редуцированные, развиваются под оболочками спор. Зрелый мужской гаметофит состоит из проталлиальной клетки и антеридия, имеющего 8-клеточную стенку и 2 или 4 сперматогенных клеток, формирующих 128 или 256 сперматозоидов. Женский гаметофит многоклеточный, вытсупает за пределы оболочки мегаспоры через лопнувший тетрадный рубец. Выступающая часть несет несколько архегониев, близ каждого архегония образуется бугорок, несущий пучок ризоидов.

Задание 5. Рассмотреть особенности морфологического строения селягинеллы.



Лабораторное занятие 4

Отдел ХВОЩЕВИДНЫЕ – *EQUISETOPHYTA*

Класс ХВОЩЕВЫЕ – *EQUISETOPSIDA*

Порядок ХВОЩЕВЫЕ – *EQUISETALES*

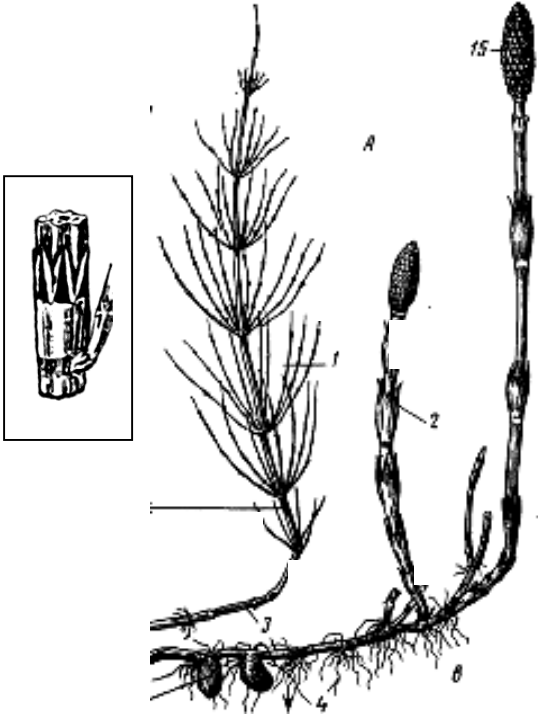
Представитель: Хвощ полевой – *Equisetum arvense*

Надземные побеги 2 типов: *летние* – зеленые, вегетативные, мутовчато разветвленные; *весенние* – бурые, спороносные, неветвистые. *Стебли* четко расчленены на *узлы* и *междоузлия*. *Корневище* членистое, ветвистое; на нем образуются *клубеньки* (укороченные боковые побеги), запасющие крахмал, в узлах – *придаточные корни*. *Листья* чешуевидные, редуцированные, срослись в трубчатые влагалища.

На верхушке весенних побегов образуются *спороносные колоски*. На оси колоска мутовками расположены *спорофиллы* – сидящие на ножках шестигранные щитковидные пластинки, несущие с нижней стороны 5-13 мешковидных *спорангиев* со *спорами*. Все споры одинаковые, зеленые, покрыты кроме *эскины* и *интины* третьей оболочкой, состоящей из 2

спирально закрученных лент (*элатер*), лопатковидно расширенных на четырех концах и прикрепленных к споре посередине. споры прорастают в заросток, имеющий вид зеленой многократно рассеченной пластинки размером до 1 см. Антеридии и архегонии формируются или на одном и том же заростке, или на разных (в зависимости от условий), несмотря на то, что споры морфологически одинаковы.

Задание 1. Рассмотреть особенности морфологического строения хвоща полевого.

	<p>Рис. 1. Внешний вид весеннего (А) и летнего (Б) побега хвоща полевого:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стебель <ol style="list-style-type: none"> 1а – узлы 1б – междоузлия 2. Боковые ветви <ol style="list-style-type: none"> 2а – узлы 2б – междоузлия 3. Корневище 4. Листья 5. Придаточные корни 6. Спороносный колосок 7. Клубеньки
<p>Рис. 2. Строение спорангиефора:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Щиток 2. Ножка 3. Спорангии 	<p>Рис. 3. Строение споры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экзина 2. Интина 3. Элатеры

Отдел ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ - *POLYPODIOPHYTA*
 Класс ПОЛИПОДИОПСИДЫ - *POLYPODIOPSIDA*
 Подкласс ПОЛИПОДИИДЫ - *POLYPODIIDAE*
 Представитель: Щитовник аптечный - *Dryopteris filix-mas*

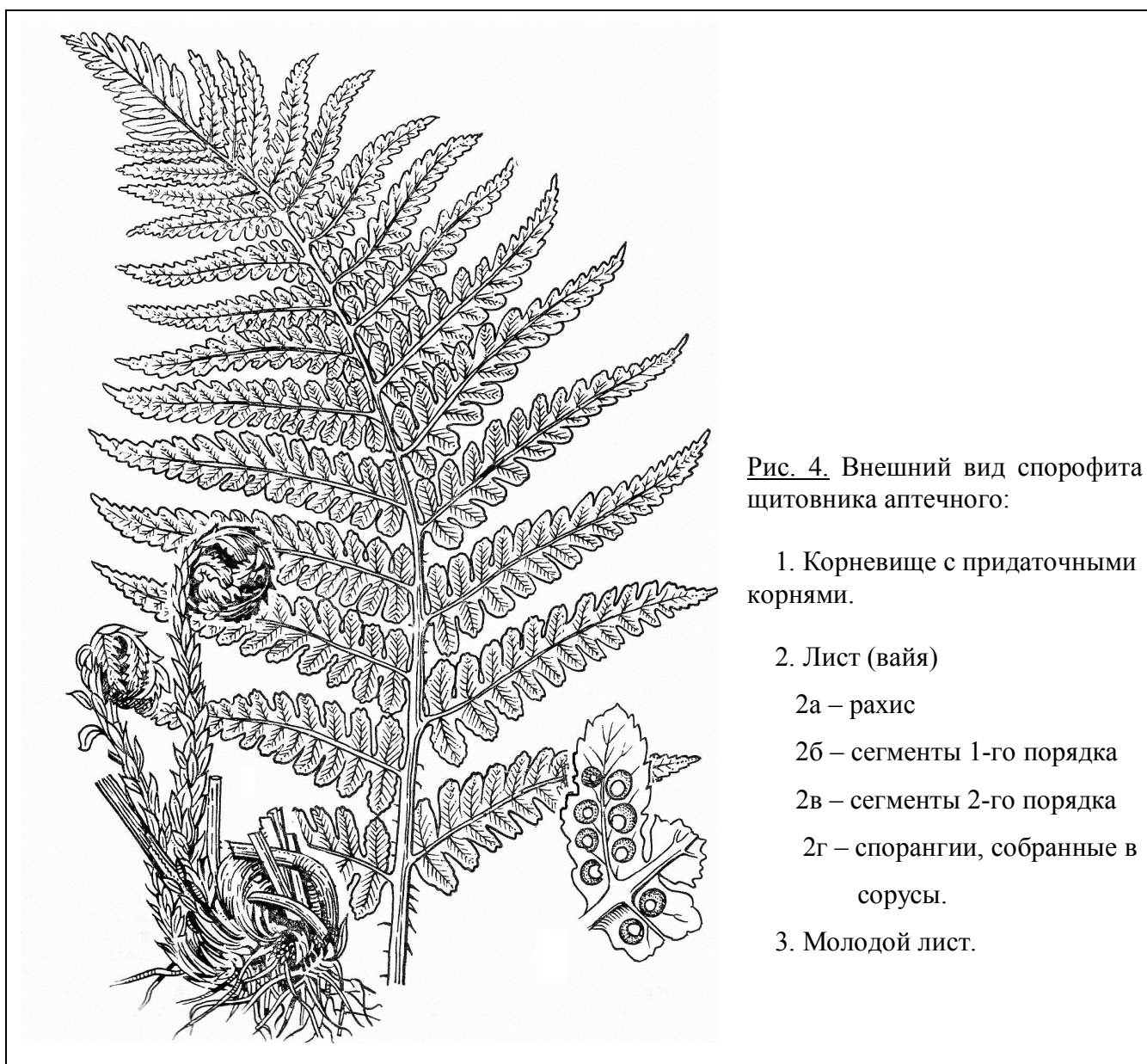
Стебель щитовника в виде подземного *корневища*, лишь верхняя часть которого немного возвышается над поверхностью почвы. Корневище, довольно толстое, черно-бурое, с остатками черешков отмерших листьев и придаточными конями, заканчивается верхушечной почкой. Листья (*вайи*) крупные, дважды перисто-рассеченные, длинно-черешковые, растут верхушкой

(как стебель), в молодом возрасте улиткообразно свернуты. На нижней стороне, вдоль средней жилки сегментов 2-го порядка, располагаются группы спорангиев – *сорусы*.

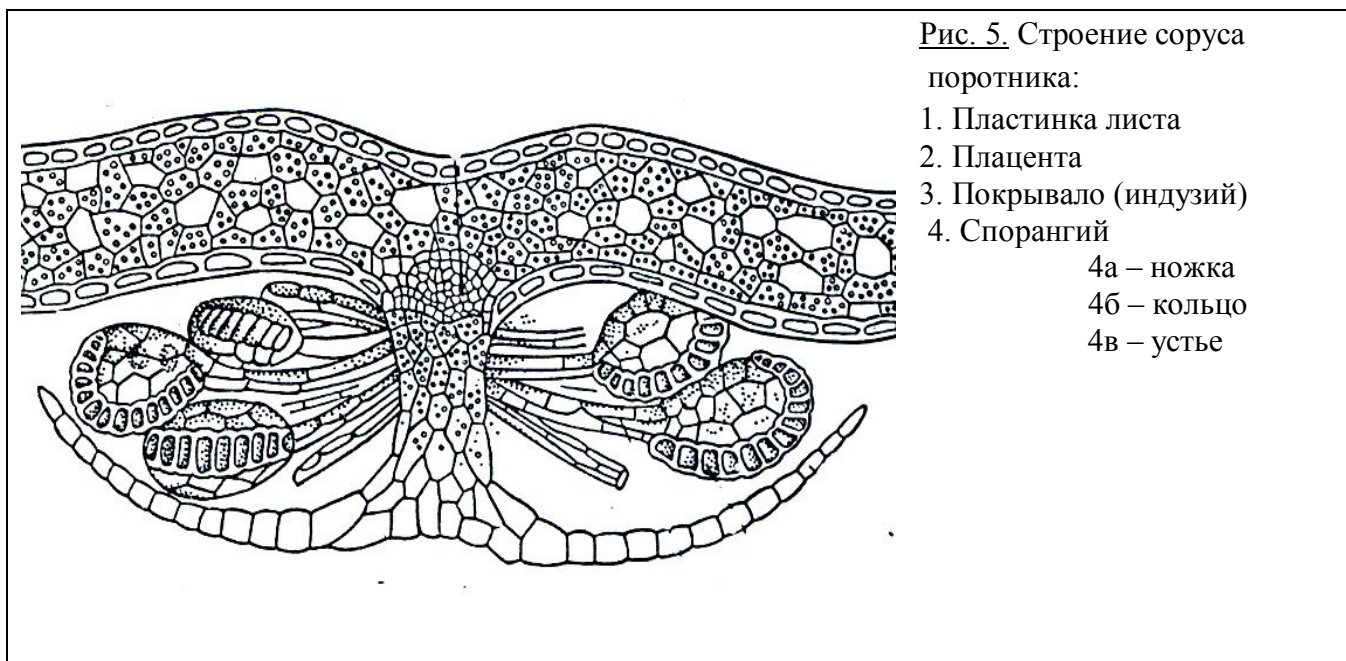
Спорангий напоминает по форме двояковыпуклую линзу, имеет однослойную стенку, на 2/3 окружности его охватывает *кольцо* - гребневидная полоска клеток с утолщенными внутренними и радиальными стенками. Кольцо способствует раскрытию спорангия и разбрасыванию спор. Спорангии имеют длинные ножки, которыми прикрепляются к *плаценте* – утолщению на нижней стороне пластинки листа. Сверху молодые сорусы закрыты покрывалом – *индузием*. Все споры в спорангии одинаковые, щитовник *растение изоспоровое*.

Из споры формируется обоеполюй гаметофит (*заросток*) в виде зеленой округло-сердцевидной пластинки 0,5-0,9 см в диаметре. На нижней стороне заростка находятся многочисленные ризоиды, а также хорошо заметны шейки архегониев (брюшко каждого из них погружено в таллом) и округлые, возвышающиеся над поверхностью, антеридии.

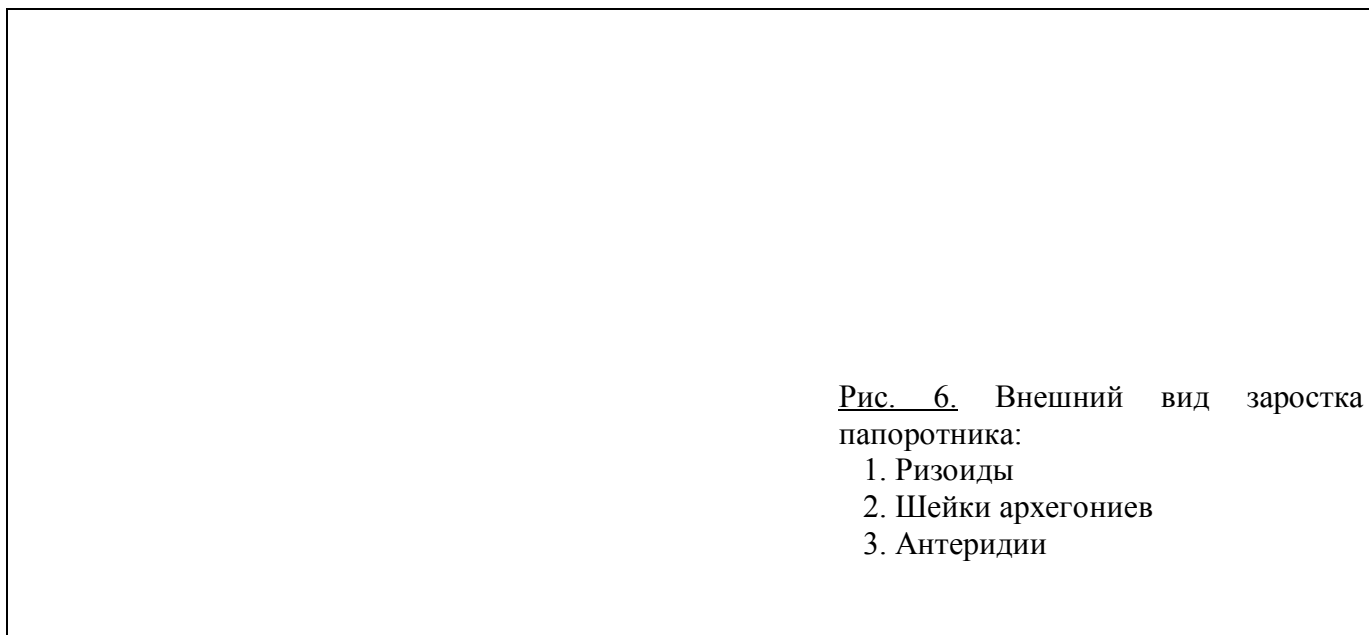
Задание 2. Используя живой и гербарный материал, ознакомиться с морфологическими особенностями щитовника аптечного, обозначить детали строения.



Задание 2. Используя постоянные препараты, рассмотреть особенности строения сорусов папоротников, сделать обозначения на рисунке.



Задание 3. Используя постоянные препараты, рассмотреть гаметофит папоротника, сделать соответствующий рисунок и отметить детали строения.



Лабораторное занятие 5

Отдел ГОЛОСЕМЕННЫЕ - *PINOPHYTA*

Класс ХВОЙНЫЕ - *PINOPSIDA*

Представитель: Сосна обыкновенная - *Pinus sylvestris*

У сосны развиваются одревесневающие побеги двух типов - удлиненные и укороченные. На вершине удлиненных побегов, обладающих неограниченным ростом, находится крупная *верхушечная почка*, обеспечивающая *моноподиальное нарастание и ветвление* побега. В молодом возрасте побеги покрыты многочисленными спирально расположенными чешуевидными листьями, в пазухе которых находятся боковые почки, дающие начало укороченным побегам - *брахибластам*. На вершине каждого укороченного побега (3-5 мм длиной) находятся 2 *игольчатых зеленых листа* (хвоя), функционирующих несколько лет, ближе к основанию побега можно обнаружить несколько тонких пленчатых листьев или листовые рубцы, если листья опали.

Сосна обыкновенная - *однодомное растение*. На некоторых удлиненных побегах весной формируется группа золотисто-желтых *микростробилов*, каждый из которых представляет собой совокупность плоских *микроспорофиллов*, спирально расположенных на оси стробила. К нижней стороне каждого спорофилла прикрепляются 2 овальных *микроспорангия* с многочисленными *микроспорами*. Споры имеют двуслойную оболочку: наружная - *экзина*, внутренняя - *интина*. Вследствии их расхождения по бокам микроспоры образуются 2 воздушные полости - *воздушные мешки*, способствующие *анемофиллии*. Формирование из споры мужского гаметофита начинается еще внутри микроспорангия. На определенной стадии развития образуются *вегетативная клетка* (будущая *пыльцевая трубка*) и *антеридиальная*, впоследствии дающая 2 *спермии* - лишенные жгутиков мужские гаметы.

Немного ниже верхушечной почки можно обнаружить на укороченных побегах одну или несколько женских шишек первого года развития (около 5 мм длиной). На самых молодых женских шишках видно 2 типа чешуй - более толстые бурые *семенные* и, выступающие над ними своим тонким краем, *кроющие*. На продольном разрезе шишки второго года развития хорошо заметна толстая коническая ось, к которой прикрепляются одревесневшие семенные чешуи клиновидной формы. С внутренней стороны чешуи находятся 2 семени с пленчатыми крыловидными выростами (приспособлениями для *анемохории*). С внешней стороны чешуи, в верхней ее части, хорошо заметна выпуклость в виде пирамиды (наружная часть чешуи - *щиток*), а нижняя часть прикрыта тоже одревесневшей, редуцированной кроющей чешуей. (У шишек некоторых представителей семейства сосновых - например у псевдотсуги - кроющие чешуи длиннее семенных, их двураздельная вершина, с выступающей остроконечной средней жилкой, хорошо заметна.)

Развитие семяпочки (будущего семени) протекает следующим образом. На внутренней поверхности семенной чешуи возникает небольшой бугорок - *нуцеллус*. Из его основания вскоре образуется кольцообразный валик, который, постепенно покрывая весь нуцеллус, формирует *интегумент* (будущую *семенную кожуру*). На вершине интегумент не смыкается, образуя *пыльцевход* - *микропиле*, через который микроспоры попадают к нуцеллусу. Внутри нуцеллуса выделяется крупная археспориальная клетка, после редукционного деления она образуется 4 мегаспоры, три из которых вскоре разрушаются, а из одной возникает многоклеточный женский заросток (в зрелом семени он является *первичным эндоспермом*). В верхней части заростка формируются 2 архегония, а в них - яйцеклетки. Экзина попавшей на вершину нуцеллуса микроспоры лопается и ее содержимое, окруженное интиной, вытягивается в пыльцевую трубку. Последняя растет через ткань нуцеллуса, входит в соприкосновение с яйцеклеткой, лопается на переднем конце и один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку. Из эндосперма (ткани женского гаметофита) к зародышу (спорофиту), развивающемуся внутри семени, поступают питательные вещества.

Задание 1. Познакомиться с особенностями внешнего строения и размножения сосны, сделать соответствующие рисунки и обозначить детали строения.

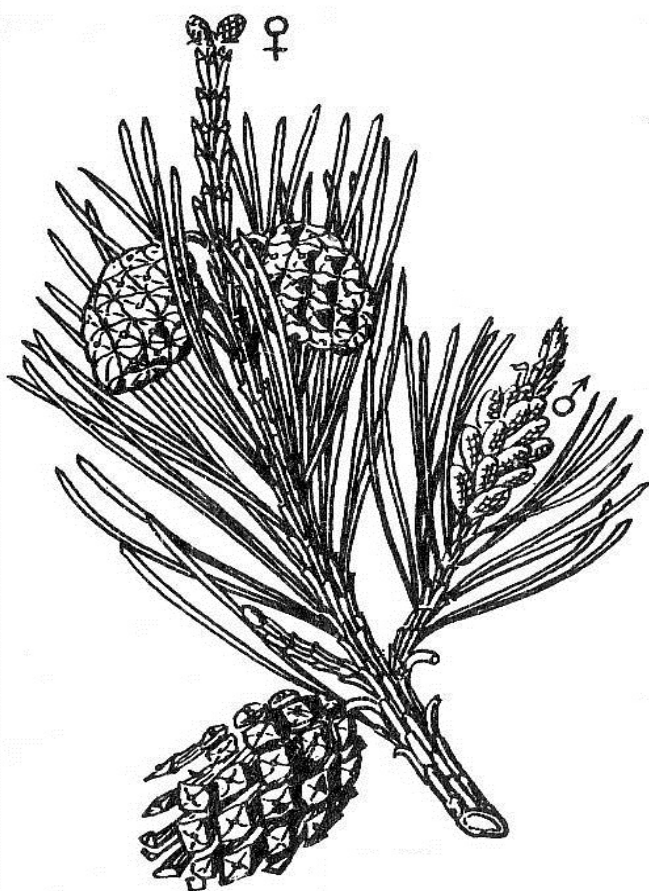


Рис. 1. Внешний вид побегов сосны:

1. Удлиненный побег
2. Укороченный побег
3. Чешуевидные листья
4. Вегетативные листья (хвоя)
5. Собрание микростробилов («мужское соцветие»)
6. Микростробил (мужская шишка)
7. Женская шишка

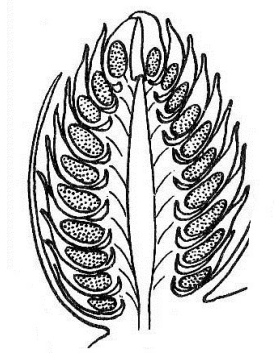


Рис. 2. Строение микростробила:

1. Ось микростробила
2. Микроспорофиллы (тычинки)
3. Микроспорангии (пыльники)

Рис. 3. Строение микроспорофилла сосны:

1. Микроспорофилл (тычинка)
2. Микроспорангии (пыльники)/

Рис. 4. Строение пыльцы сосны:

1. Интина
2. Экзина
3. Воздушные мешки
4. Генеративная клетка
5. Вегетативная клетка

Рис. 5. Строение женской шишки сосны II года развития:

1. Ось шишки
2. Семенные чешуи
3. Семяпочки (семязачатки)

Рис. 6. Строение семенной чешуи:

1. Семена с пленчатыми выростами
2. Семенная чешуя
3. Рудимент кроющей чешуи
4. Наружная часть семенной чешуи (щиток)

Модуль III

МОРФОЛОГИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Задание для самостоятельной работы.

1. Используя учебно-методическую литературу и гербарий, заполните таблицу соответствующими рисунками.

Цветоложе					
плоское	вогнутое чашевидное	выпуклое	полушаровидное полое	коническое выполненное	гипантий

Чашечка								
Правильные свободнолистные			Правильные сростнолистные			Неправильная сростнолистная	Редуцированная	
крестовидная	звездчатая	оппадающая	колокольчатая	трубчатая	колесовидная	двугубая	хохолок	коронка

Венчик							
Правильные свободнолепестные			Правильные спайнолепестные				
гвоздевидный	крестовидный	звездчатый	трубчатый	бубенчатый	колесовидный	колокольчатый	воронковидный
а – ноготок б – отгиб в - привенчик			а – трубка б – зубчики отгиба в – зев венчика				

Неправильный свободнолепестный	Неправильные спайнолепестные				
мотыльковый	язычковый	ложноязычковый	двугубый	однोगубый	наперстковидный
а – парус б – крылья в - лодочка					

Андроцей						
свободно- тычиночный	однобратственный из гинобазических тычинок	двубратственный	многобратственный	спайнопыльни- ковый	двусильный	четырёхсильный

2. Используя справочную литературу, выполните следующие задания.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. С какими морфологическими структурами цветка могут быть связаны нектарники:

- а) тычинки; б) пестик; в) лепестки; г) цветоложе.

2. Установите соответствие между названиями растений и типами соцветий:

А – пижма	1) сложный щиток из корзинок;
Б – полынь	2) корзинка;
В – подсолнечник	3) кисть из корзинок;
Г – морковь	4) сложный зонтик

3. Соцветие с удлинённой осью, от которой отходят разные по длине цветоножки, позволяющие цветкам размещаться в одной плоскости – это

- а) корзинка б) головка в) зонтик г) щиток

4. К паракарпным плодам не имеет отношения:

- А. Стручок капусты В. Ягода крыжовника
Б. Коробочка чистотела Г. Боб гороха

5. Установите соответствие между частями цветка и приведенными ниже определениями:

- а) чашечка б) венчик в) тычинки г) пестик

- 1) часть цветка, образована одним или несколькими плодолистиками, состоит из завязи, столбика, рыльца, содержит семенные зачатки;
2) часть цветка, состоящая, как правило, из зеленых видоизменённых листьев;
3) части двойного околоцветника;
4) часть цветка, в которой образуются пыльцевые зерна

6. Найдите соответствие между типом гинецея, типом плода и названием растения:

А малина	I многокостянка	1. Апокарпный
Б груша	II многоорешек (цинародий)	2. Синкарпный
В шиповник	III коробочка	3. Паракарпный
Г дрема	IV яблоко	4. Лизикарпный

7. Односемянными плодами являются:

- А. Орех, костянка, однолистовка В. Желудь, орех, зерновка
Б. Костянка, ягода Г. Семянка, костянка

8. Двудомные растения - это

- А. Растения с обоепопыми цветками;
Б. Растения, у которых на одной особи два типа цветков – женские и мужские;
В. Растения, у которых на одной особи два типа соцветий – одни только из женских цветков, другие - только из мужских
Г. Растения, у которых мужские и женские цветки размещаются на разных особях

9. Укажите морфологические особенности для цветка мотылькового типа:

А. Околоцветник	1 – простой венчиковидный	2 – простой чашечковидный	3 – двойной
Б. Венчик из	1 - 4 лепестков	2 - 5 лепестков	3 - 6 лепестков
В. Лепестки	1 – все сросшиеся у основания	2 – все свободные	3 – 2 сросшиеся, остальные свободные
Г. Тип симметрии	1 - актиноморфный	2 - зигоморфный	3 - асимметричный

10. Если плод имеет сухой околоплодник, образованный из двух плодолистиков – это может быть: А. Стручок Б. Семянка В. Боб Г. Коробочка

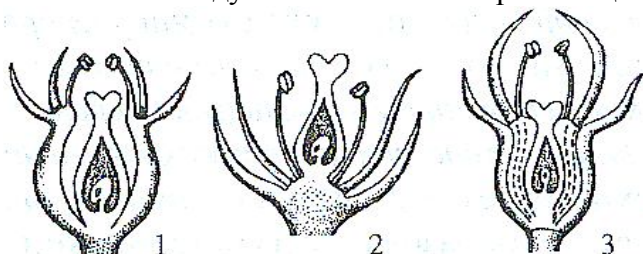
11. Разместите названия растений в порядке возрастания числа плодолистиков:

А - дрема; Б – горох; В - лютик; Г – ярутка.

12. Плод - ягоду имеет:

1) шиповник; 2) малина; 3) земляника; 4) картофель

13. Найдите соответствие между особенностями строения цветка и растениями



А - помидор;
Б - яблоня;
В – вишня.

14. Тапетум - это:

- 1) съедобная мякоть плодов;
- 2) внутренний слой околоплодника;
- 3) самый внутренний слой стенки пыльника, служащий для питания микроспор;
- 4) внутреннее образование семязачатка, состоящее из меристематических клеток.

15. Археспориальные клетки образуются:

- 1) в результате мегаспорогенеза;
- 2) в результате микроспорогенеза;
- 3) только у цветковых растений;
- 4) как у голосеменных, так и покрытосеменных растений.

16. Связник – это

- 1 – часть цветка, на которой расположены околоцветник, тычинки, пестик;
- 2 – часть тычиночной нити, соединяющая гнезда пыльников;
- 3 – образование, соединяющее отдельные части дробного плода;
- 4 – часть пестика между завязью и рыльцем

17. Мясистый вырост, возникающий на семязачатке или семени, играющий важную роль в зоохории называется:

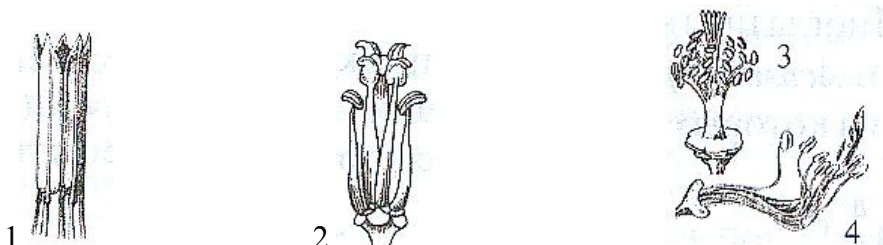
1 – апекс; 2 – архегоний; 3 – анастомоз; 4 – ариллус.

18. Однокамерный вскрывающийся плод с кожистым околоплодником, образованный 1 плодолистиком, характерен для следующих растений:

- 1) тысячелистник, подсолнечник;
- 2) капуста, ярутка;
- 3) кукуруза, пшеница;
- 4) фасоль, горох.

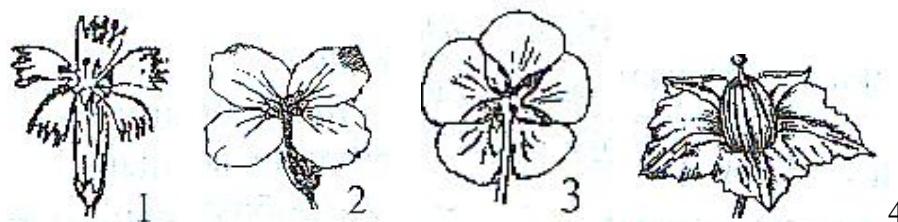
19. Для каждого рисунка подберите соответствующие характеристики андроцея:

А - однобратственный	I - двусильный	а - полимерный
Б – двубратственный	II - трехсильный	б- олигомерный
В - многобратственный	III - четырехсильный	
	IV - пятисильный	



20. Установите соответствие между рисунком и типом венчика:

- А – правильный сростнолепестный колесовидный;
 Б – правильный свободнолепестный гвоздевидный;
 В – правильный свободнолепестный крестовидный;
 Г - правильный свободнолепестный звездчатый.



21. Для воронковидного венчика характерно наличие:

- 1) короткой трубки и широкого отгиба;
- 2) длинной трубки, узкой у основания и расширенной в месте перехода в широкий отгиб;
- 3) цилиндрической трубки разной длины и короткого зубчатого отгиба;
- 4) постепенно расширяющейся трубки и лопастного отгиба.

22. Плод, померанец характерен для

- 1) яблони;
- 2) дыни;
- 3) лимона;
- 4) банана.

23. Все растения, части которых изображены на рисунке, относят к анемохорным. Какие из них принципиально отличаются от других и почему?

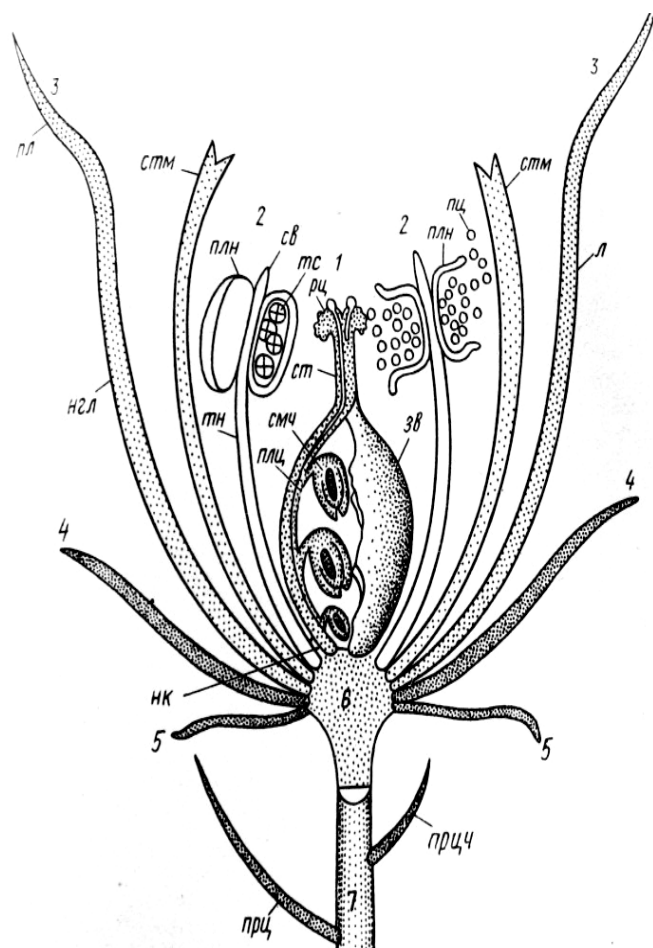


Лабораторное занятие 6

ЦВЕТОК. СОЦВЕТИЯ.

Цветок – приспособленный для полового размножения генеративный орган покрытосеменных растений, где кроме процесса оплодотворения происходит мега- и микроспорогенез.

Схема строения цветка.



Условные обозначения:

1 – пестик

зв – завязь

ст – столбик

рц – рыльце

плц – плацента

смч – семязачаток

2 – тычинка

тч тычиночная нить

св – связник

плн – пыльник

тс – тетрады спор

3 – венчик

л – лепесток

пл – пластинка лепестка (отгиб)

нтл – ноготок лепестка

4 – чашечка

5 – подчашие

6 – цветоложе

7 – цветоножка

прц – прицветник

прцч – прицветничек

нк – нектарник

стм – стаминодий

Для краткого условного выражения строения цветков применяют формулы и диаграммы. При их составлении учитывают тип симметрии цветка, особенности расположения его частей на цветоложе (по спирали или круговое), число одноименных членов (чашелистиков, лепестков, тычинок, плодолистиков), а в круговых цветках – число членов в каждом круге. Так же указывают особенности срастания частей цветка и положение околоцветника по отношению к завязи.

Диаграмма цветка представляет схематическую проекцию цветка на плоскость, перпендикулярную оси цветка и проходящую через кроющий лист и ось соцветия. Чашелистики изображаются дугой с килем на внешней стороне; лепестки – просто дугой; для тычинок дается поперечный разрез через пыльник (или его упрощенное изображение в виде овала); для гинецея – поперечный разрез через завязь (или завязи) с указанием особенностей расположения и прикрепления семязачатков. Диаграмма отражает также срастание членов цветка (с помощью линий или дужек), а также некоторые дополнительные детали (нектарники, различные выросты и т.п.).

Задание 1. Используя справочную литературу, впишите условные обозначения, используемые при составлении формул цветков.

Спиральный цветок

Простой околоцветник

Актинормфный (правильный) цветок

Чашечка

Зигоморфный (односторонне-симметричный)

Венчик

Андроцей (тычинки)

Цветок обоеполый

Гинецей (плодолистики)

Цветок мужской

Положение завязи:

Цветок женский

нижняя

полунжняя

верхняя

Срастание членов цветка

Расщепление членов цветка

Большое (нефиксированное) число членов

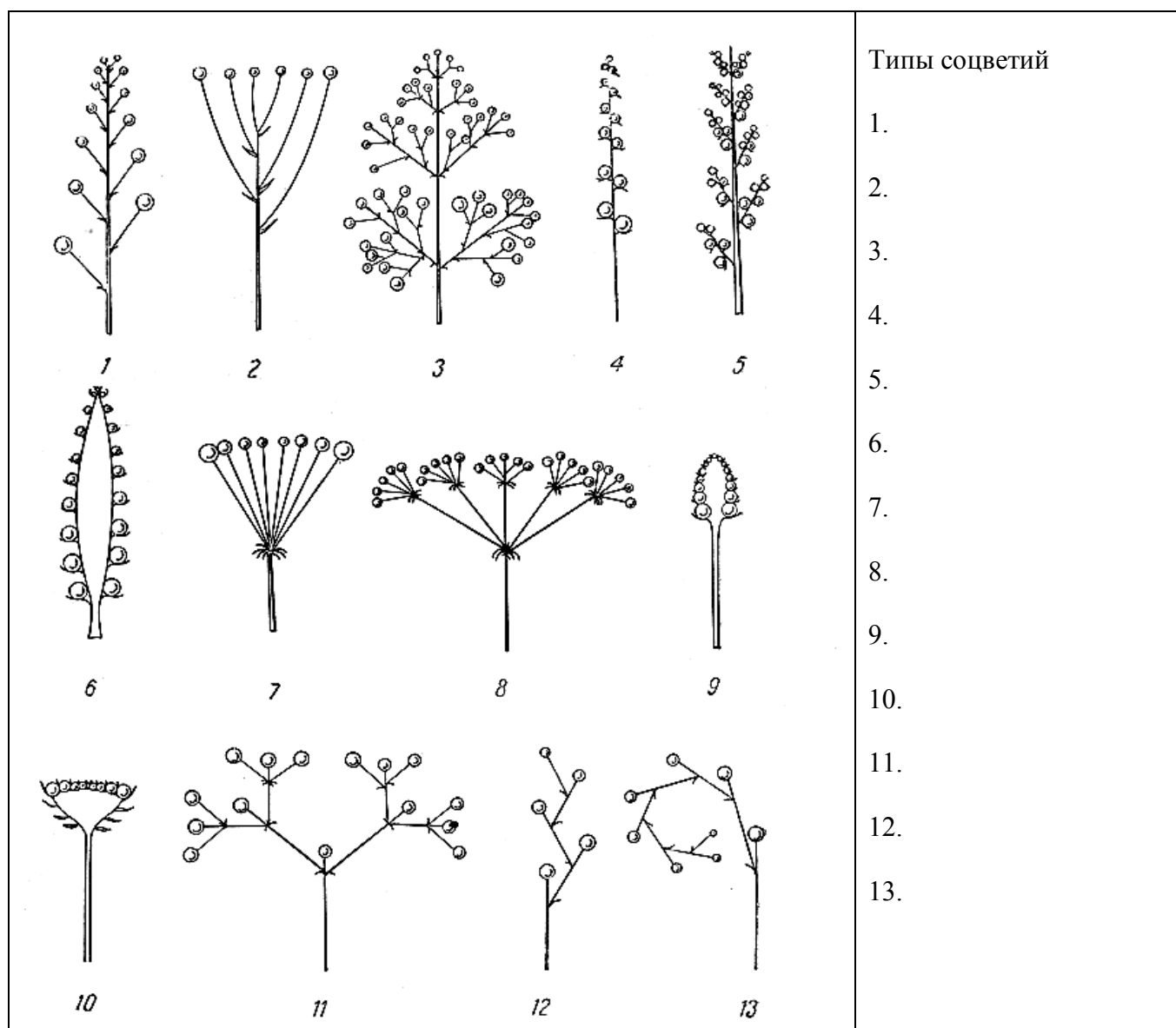
Члены цветка расположены в нескольких кругах

Задание 2. Изучить предложенные цветки, составить формулы, диаграммы, морфологическое описание.

<u>Диаграмма:</u>	<u>Формула:</u>
	<u>Описание:</u>

<u>Диаграмма:</u>	<u>Формула:</u>
	<u>Описание:</u>

Задание 3. По гербарному и живому материалу изучить разнообразие соцветий. Подписать типы соцветий на рисунке.



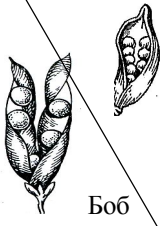






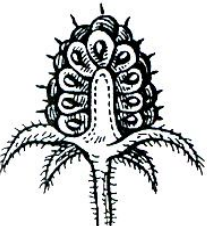
ПЛОДЫ

Плод – генеративный орган покрытосеменных растений, выполняющий функцию защиты семян, а в некоторых случаях способствующий их распространению. Чаще всего плод развивается из *гинецея* – совокупности *плодолистиков* цветка, образующих один или несколько пестиков, но иногда в образовании плода кроме гинецея (особенно у растений с нижней завязью) принимают участие и другие части цветка – *цветоложе*, *цветоножка*. *Околоплодник* представляет собой покров, образованный либо только стенками завязи, либо также и другими частями цветка. Околоплодник состоит из 3-х слоев: наружного – *экзокарпия*, среднего – *мезокарпия*, внутреннего – *эндокарпия*. Слои могут быть сухими и сочными. Группу сросшихся плодов, развившихся цветков целого соцветия, называют *соплодием*. Разнообразие плодов определяется следующими группами признаков:

- 1) особенностями распространения;
- 2) способом вскрывания или распадаения;
- 3) положением завязи;
- 4) числом семян;
- 5) строением околоплодника (его консистенцией, числом плодолистиков, степенью их срастания).

Определяющим морфологическим признаком плода является тип гинецея, из которого он развился. Различают следующие типы гинецея: *апокарпный* (плодолистики не срастаются между собой) и *ценокарпный* (плодолистики срастаются между собой). Для ценокарпного гинецея выделяют три варианта – *синкарпный* (образуется несколько камер, плацентация – центрально-угловая), *лизикарпный* (камера одна, плацентация – колончатая (центрально-осевая)), *паракарпный* (камера одна, плацентация – постенная или плаценты сильно выпячиваются в полость, образуя несмыкающиеся в центре ложные перегородки).




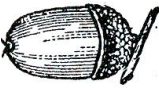
Задание 4. Изучить предложенные плоды, определить к какому типу они относятся, сделать недостающие рисунки, вписать примеры растений.





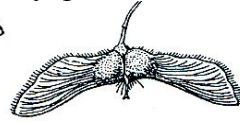
Апокарпные плоды						
Плод монокарпный (образован 1 плодоместиком)			Плод образован большим числом плодоместиков			
Многосемянный		Односемянный (невскрывающийся)	Многосемянный	Односемянный (невскрывающийся)		
Сухие	Однолистовка  Боб		Многолистовка 	Многоорешек 	Цинародий 	Фрага (земляничина) 
		Костянка 	Сочная многолистовка  <i>Лимонник китайский</i>	Многокостянка 		

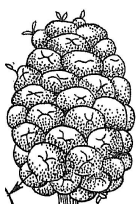

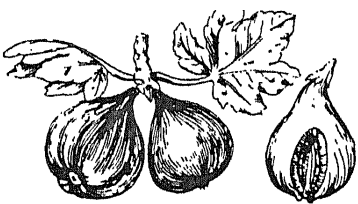
Ценокарпные многосемянные сухие вскрывающиеся плоды			
Паракарпные		Синкарпные	Лизикарпные
Стручок, стручочек	Коробочка		
		 <i>белена, дурман</i>	 <i>дрема</i>

Ценокарпные многосемянные сочные плоды		
Паракарпные	Синкарпные	Лизикарпные
Ягода		
<p>нижняя</p> 	<p>верхняя</p> 	

Особые типы сочных многосеменных плодов		
<p>тыква</p> 	<p>померанец (гесперидий)</p> 	<p>Яблоко</p> 

Сухие ценокарпные (псевдомонокарпные) односеменные нескрывающиеся плоды			
<p>Семянка</p> 	<p>Зерновка</p> 	<p>Орех</p> 	<p>Желудь</p> 

Сухие многосемянные нескрывающиеся (распадающиеся) плоды		
Членистые плоды		
Боб (апокарпный плод)	Стручок (паракарпный плод)	
		
Ценокарпные дробные плоды (схизокарпии)		
Ценобий (четырёхорешек)	Вислоплодник	Двукрылатка
		

Соплодия	
  <p><u>Шелковица, ананас</u></p>	<p>Сиконий</p>  <p><u>инжир</u></p>

Модуль IV

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

Задания для самостоятельной работы.

1. Пользуясь справочной литературой, изучить особенности семейства Лютиковые и дополнить его характеристику.

Семейство Лютиковые - Ranunculaceae

Жизненная форма: многолетние, реже однолетние (_____),
_____), травянистые растения, редко лианы (род _____).

Корневая система стержневая или мочковатая, иногда имеются _____.
(Чистяк весенний, Лютик иллирийский, _____).

У отдельных представителей есть **корневище** (Лютик многоцветковый).

Надземный **стебель** вертикальный, иногда ползучий (Лютик ползучий).

Листья в прикорневой розетке (Чистяк весенний, Прострел чернеющий) или очередные (род Лютик), черешковые или сидячие, чаще всего пальчато (Аконит дубравный, Лютик многоцветковый), _____ (Лютик иллирийский) или многократно перисто рассеченные (Прострел чернеющий, Василистник малый) на овальные (Воронец колосистый), клиновидные (Василистник малый), ланцетные (Аконит дубравный) или узколинейные сегменты (Горицвет весенний), редко цельные, яйцевидно-сердцевидные (Чистяк весенний) или линейно-ланцетные (Лютик языколистный).

Край листа чаще _____, иногда выемчато-городчатый (Чистяк весенний).

Цветки одиночные (Горицвет весенний, Прострел чернеющий) или собраны в _____ (Аконит дубравный, Сокирки полевые) или **метелку** (Василистник малый).

Цветки желтые (род Лютик, Чистяк весенний), белые (Василистник малый, Воронец колосистый) или синие (Сокирки полевые). Цветки обоеполые, актиноморфные (большинство родов), реже зигоморфные (_____, _____). Цветоложе обычно выпуклое, расположение частей цветка спиральное (Горицвет весенний), гемициклическое (большинство родов), реже круговое (_____). Околоцветник простой, венчиковидный (Прострел чернеющий) или двойной (род Лютик). Число лепестков большое непостоянное (Горицвет весенний), кратно 5 (большинство родов), редуцировано до 2 (_____, _____). Члены околоцветника свободные, изредка срастаются между собой (Сокирки полевые). Лепестки несут нектарники в основании (род Лютик), без нектарников (Адонис весенний), образуют шпорцы с нектарниками в них (_____) или полностью преобразованы в нектарники (_____). В образовании шпорца могут принимать участие и чашелистики (_____). Число тычинок большое, неопределенное. Гинецей апокарпный, очень редко гемисинкарпный (_____). Плодолистиков много, 5 (_____), 3 (_____), 1 (_____). Завязь _____.

Плод многоорешек (род Лютик, Чистяк весенний), пятилистовка (Водосбор обыкновенный), трехлистовка (Аконит дубравный) или однолистовка (Сокирки полевые), очень редко - гемисинкарпная коробочка (Чернушка дамасская).

Места обитания. Представители семейства **встречаются** чаще всего во влажных местах: в пойме (Лютик ползучий), дубраве (Аконит дубравный, Воронец колосистый), а также на остепненных склонах и суходолах (Лютик иллирийский), в бору (Василистник малый, Прострел чернеющий). Есть эфемероиды (_____).

Хозяйственное значение. Лекарственные (Горицвет весенний), декоративные (Чернушка дамасская, Водосбор обыкновенный) и сорные (Сокирки полевые) растения. Есть редкие, охраняемые растения (Горицвет весенний, Прострел широколистный).

2. Пользуясь справочной литературой, изучить соответствующий раздел курса и составить характеристику программных семейств по примеру сем. Лютиковые. Для каждого семейства составить характеристику нескольких типичных представителей по следующему плану:

1. Жизненная форма
2. Подземные органы
3. Стебель
4. Листья: а - листорасположение
 б - черешок, прилистники, основание листа
 в - листовая пластинка (изрезанность, форма, край, жилкование)
5. Цветок (формула, особенности). Соцветие.
6. Плод.
7. Экология.
8. Практическое значение.

Навчальне видання

**БЕЗРОДНОВА ОЛЬГА ВОЛОДИМИРІВНА
КОМАРИСТА ВІКТОРІЯ ПАВЛІВНА
ГАМУЛЯ ЮРІЙ ГАРІЙОВИЧ**

Ботаніка: вищі рослини (Cormobionta)

Російською мовою

Комп'ютерний набір і верстка Ю.Г. Гамуля, В.П. Комариста

План 2011

Підп. до друку

Друк різнографічний.

Вид. №

Формат

Умовно-друк. арк.

Тираж 100 прим.

Папір друк. №

Облік.-вид. арк.

Зам. №
